

ca (acelerómetro), composición corporal (impedanciometría) y calidad de vida (cuestionario Quittner). Posteriormente se realizó biopsia del vastus lateralis para análisis histológico de estructura fibrilar y daño/reparación musculares (% músculo anormal).

**Resultados:** Los pacientes con BQ-noFQ mostraban un patrón ventilatorio obstructivo de moderada intensidad, alteraciones nutricionales (13% en el índice de masa magra) así como disminución de la capacidad de esfuerzo y de actividad física comparados con los controles. Aunque la fuerza de los músculos esqueléticos era también inferior en los pacientes, no se objetivaron alteraciones estructurales en el vastus lateralis.

|                                  | Sanos       | Pacientes BQ-no-FQ |
|----------------------------------|-------------|--------------------|
| FFMI, kg/m <sup>2</sup>          | 17,6 ± 1,4  | 15,3 ± 1,6 **      |
| FEV1,%ref.                       | 102 ± 14    | 69 ± 20 ***        |
| Distancia (6'), m                | 551 ± 67    | 458 ± 86 *         |
| Actividad física, METs           | 1,9 ± 0,3   | 1,5 ± 0,3 ***      |
| QMVC, kg                         | 49 ± 15     | 27 ± 10***         |
| Fibras tipo I (%)                | 38 ± 11     | 41 ± 16            |
| CSA Fibras I (µm <sup>2</sup> )  | 2.346 ± 807 | 2.363 ± 656        |
| CSA Fibras II (µm <sup>2</sup> ) | 1.646 ± 245 | 1.613 ± 499        |
| % músculo anormal                | 1,97 ± 0,7  | 1,27 ± 0,7         |

FEV1, volumen espirado en el 1<sup>er</sup> segundo; MET, metabolic equivalent of task; QMVC, contracción isométrica máxima del cuádriceps; CSA área de corte transversal.

**Conclusiones:** Los pacientes con BQ-noFQ muestran disfunción muscular esquelética que podría limitar sus actividades diarias, aunque sin los cambios estructurales que acompañan a la EPOC. Probablemente los mecanismos de su disfunción sean específicos, al menos parcialmente.

## FISIOPATOLOGÍA

### TIPO DE TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO Y DETERIORO DE LA FUNCIÓN PULMONAR EN PACIENTES CON DIABETES TIPO 2: UN ESTUDIO DE CORTE TRANSVERSAL

H.A. Vargas, M. Rondón y R.J. Dennis

**Introducción:** No es clara la relación de la DM2 con respecto al deterioro de la función pulmonar y si el tipo de tratamiento modifica parámetros espirométricos e inflamatorios. El objetivo del estudio fue comparar la función pulmonar de pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) tratados con agente sensibilizante a la insulina (SI, metformina) versus secretagogos, como también combinados con insulinas; y evaluar diferencias en biomarcadores inflamatorios entre los grupos.

### ESTRUCTURA Y FUNCIÓN MUSCULAR EN PACIENTES CON BRONQUECTASIAS

A. Balañá<sup>1,3,4</sup>, J. Martínez-Llorens<sup>1,2,3,4</sup>, M. Admetlló<sup>1</sup>, E. Puig<sup>3,4</sup>, P. Ausín<sup>1,3,4</sup>, E. Barreiro<sup>1,2,3,4</sup> y J. Gea<sup>1,2,3,4</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Neumología. Hospital del Mar (PSMAR). <sup>2</sup>DECXS. Universitat Pompeu Fabra. <sup>3</sup>CibeRES (ISCIII). <sup>4</sup>IMIM (PSMAR).

**Introducción:** La disfunción muscular es una de las manifestaciones sistémicas más estudiadas y con más impacto en pacientes con EPOC. Actualmente, se desconoce su relevancia en otras entidades respiratorias crónicas, como las bronquiectasias, que comparten algunos factores deletéreos con la EPOC. El objetivo del trabajo fue describir la estructura y función del músculo esquelético (vastus lateralis del cuádriceps) en pacientes con BQ no asociadas a fibrosis quística (BQ-noFQ), valorando su relación con la capacidad de esfuerzo, actividad física y calidad de vida.

**Material y métodos:** Se incluyeron 29 pacientes con BQ-noFQ y 8 sujetos sanos de edad similar, evaluándose la función pulmonar convencional, función muscular de extremidades (dinamometría de mano y cuádriceps) capacidad de ejercicio (6' marcha), actividad fisi-

### UTILIDAD DEL VOLUMEN ESPIRATORIO FORZADO AL PRIMER MEDIO SEGUNDO DE LA MANIOBRA PARA LA INTERPRETACIÓN DE LA ESPIROMETRÍA

J. Rodríguez e I. Ponce

Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras.

**Introducción:** La espirometría, prueba básica para el estudio de la función pulmonar es un examen normado por la American Thoracic Society (ATS) y la European Respiratory Society (ERS) cuyos valores tienen limitaciones de variaciones técnicas, biológicas y las producidas por enfermedad. Es por ello que el objetivo del trabajo fue valorar los volúmenes pulmonares clásicamente obtenidos por espirometría forzada, VEF1/CVF (volumen espiratorio forzado al primer segundo de la maniobra/capacidad vital forzada) y compararlas con el VEF<sub>0,5</sub>/CVF

|                               |                | VEF <sub>1</sub> /CVF |     |                |     | Total VEF <sub>0,5</sub> /CVF |     |
|-------------------------------|----------------|-----------------------|-----|----------------|-----|-------------------------------|-----|
|                               |                | Obstructivo           |     | No obstructivo |     | N                             | %   |
|                               | N              | %                     | N   | %              | N   | %                             |     |
| Pre-broncodilatador           |                |                       |     |                |     |                               |     |
| VEF <sub>0,5</sub> /CVF       | Obstructivo    | 566                   | 47% | 261            | 22% | 827%                          | 69% |
|                               | No obstructivo | 10                    | 1%  | 367            | 30% | 377%                          | 31% |
| Total (VEF <sub>1</sub> /CVF) |                | 576                   | 48% | 628            | 52% | 1.204                         |     |
| Post-broncodilatador          |                |                       |     |                |     |                               |     |
| VEF <sub>0,5</sub> /CVF       | Obstructivo    | 321                   | 69% | 70             | 15% | 391                           | 83% |
|                               | No obstructivo | 3                     | 1%  | 75             | 16% | 78                            | 17% |
| Total (VEF <sub>1</sub> /CVF) |                | 324                   | 69% | 145            | 31% | 469                           |     |

(volumen espiratorio forzado al primer medio segundo de la maniobra/capacidad vital forzada) para determinar si este parámetro es útil para predecir obstrucción de la vía aérea y así contar con nuevos valores que nos ayuden a la interpretación espirométrica.

**Material y métodos:** Estudio prospectivo descriptivo transversal constituido por una muestra de 1.204 pacientes. Para el análisis de las variables se usó: el coeficiente de correlación de Pearson, test de chi cuadrado, test exacto de Fisher y prueba de concordancia de Kappa.

**Resultados:** Todos estos datos tuvieron significancia estadística ( $p < 0,05$ ).

**Conclusiones:** Existe un alto grado de relación y concordancia entre el  $VEF_1/CVF$  con el  $VEF_{0,5}/CVF$  para predecir obstrucción de la vía aérea, previo como posterior al uso de broncodilatador El  $VEF_{0,5}/CVF$  encontró más pacientes con trastorno obstructivos en el sexo femenino que el  $VEF_1/CVF$  El  $VEF_{0,5}/CVF$  encontró más trastorno obstructivo en pacientes con disnea en estudio que el  $VEF_1/CVF$  El  $VEF_1/CVF$  fue superior al  $VEF_{0,5}/CVF$  en pacientes con EPOC El  $VEF_{0,5}$  como variable independiente manifiesta respuesta broncodilatadora al igual que el  $VEF_1$  El uso de broncodilatador disminuye las diferencias existentes entre el  $VEF_1/CVF$  y el  $VEF_{0,5}/CVF$ .

## FUNCIÓN PULMONAR EN PACIENTES ADULTOS CON SOBREPESO Y OBESIDAD

L. Martínez Tovar, D. Roa Vargas, M. Rojas Laverde, S. Corredor Gamba y A. Valero Ortiz

Universidad de Boyacá. Tunja. Boyacá. Natural Body Center Franquicia-Boyacá.

**Introducción:** En los pacientes con sobrepeso y obesidad la función pulmonar puede evidenciar alteración de la mecánica ventilatoria, función muscular y el control de la ventilación asociada a disminución de volúmenes pulmonares dinámicos, con afección directa de la capacidad inspiratoria. El objetivo principal fue evaluar la función pulmonar en los pacientes adultos con sobrepeso y obesidad que acudieron al Natural Body Center, identificando características demográficas y antropométricas, determinando el porcentaje de saturación de oxígeno ( $SpO_2$ ), el de monóxido ( $SpCO$ ) y estableciendo el patrón funcional relacionado con el estado nutricional de acuerdo al índice de masa corporal (IMC).

**Material y métodos:** Tipo de estudio descriptivo, transversal con fase correlacional. Se evaluaron 60 personas con sobrepeso y obesidad, seleccionando aquellos pacientes que cumplieron con criterios de inclusión y que aceptaron participar del estudio a través de la firma del consentimiento informado, se procedió a realizar la prueba de función pulmonar (espirometría forzada,  $SpO_2$  y  $SpCO$ ) de acuerdo a lineamientos de la Asociación Latinoamericana del Tórax; se realizó análisis univariado a través de medidas de tendencia central, para las variables discontinuas se tuvo en cuenta porcentajes e intervalos de confianza y en la fase de correlación se aplicó chi cuadrado.

**Resultados:** La población estudiada se caracterizó por ser de género femenino en mayor proporción; edad promedio de 49 años (DE 14,7); e IMC de  $30,3 \text{ kg/m}^2$  (DE 6,0) correspondiente a obesidad con mayor proporción en el género masculino; el porcentaje de  $SpO_2$  reportado fue de 92% y el porcentaje de  $SpCO$  de 3,7%, no se encontró una diferencia significativa de estas dos variables con respecto a los pacientes con sobrepeso y obesidad ( $p < 0,43$ ), dentro de los patrones funcionales más del 57% [IC95% 44 -69] de la población estudiada no presentó ninguna alteración en su función pulmonar; pero el 40% [IC95% 27-52] de los pacientes adultos presentaron un patrón restrictivo, con mayor proporción en los obesos en comparación con aquellos que presentaron sobrepeso.

**Conclusiones:** El estudio demostró que en más del 50% de las personas estudiadas no se evidenció alteración en su función pulmonar,

sin embargo en el 43% de ellos se presentó alteración funcional restrictiva a pesar de lo anterior para la población estudiada no existió asociación significativa entre el estado nutricional y la función pulmonar ( $p < 0,8$ ), los valores elevados de la  $SpCO$  se evidenciaron en pacientes expuestos a contaminantes tabaquismo, inhalación de humo de leña y carbón, polución y manipulación de sustancias tóxicas. Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

## EL OXÍGENO EN LA EPOC ESTABLE A UNA ALTURA DE 2.640 M INDUCE HIPERCAPNIA POR DESIGUALDAD V/Q SIN ATENUACIÓN DEL "DRIVE" CENTRAL. ENSAYO CLÍNICO CRUZADO

M. González-García y M. Barrero

Fundación Neumológica Colombiana.

**Introducción:** La administración de oxígeno ( $O_2$ ) en pacientes con EPOC estable y con exacerbación puede inducir hipercapnia. Los mecanismos responsables son el aumento de la desigualdad ventilación/perfusión (V/Q), mediada por la reversión de la vasoconstricción hipóxica y la hipoventilación por modificación del "drive central". Estos efectos han sido menos estudiados en la altura. El objetivo fue describir los cambios en los gases arteriales (GA) y el patrón ventilatorio con oxígeno ( $FiO_2$  28-35%) a la altura de Bogotá (2.640 m).

**Material y métodos:** Ensayo clínico cruzado, aleatorizado en pacientes con EPOC estable. Se realizó espirometría, difusión de CO (DLCO) y volúmenes pulmonares. Con tres  $FiO_2$  (21, 28 y 35%) se midieron los GA y las variables ventilatorias en reposo. Cálculo del índice  $PaO_2/PAO_2$  (IaA). La relación volumen corriente/tiempo inspiratorio (VT/Ti) se utilizó como indicativa del "drive central". Análisis con ANOVA de muestras repetidas.

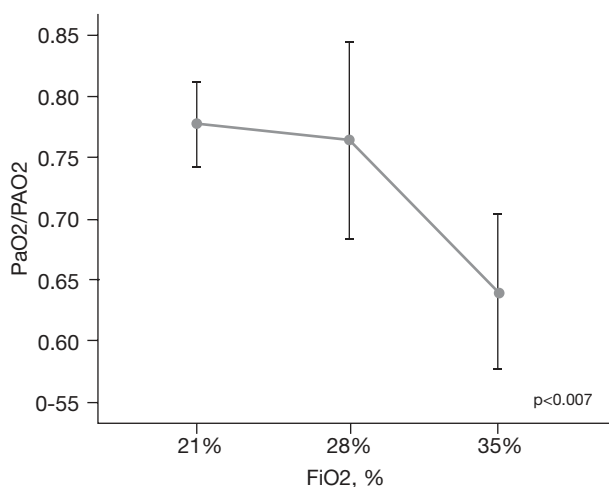
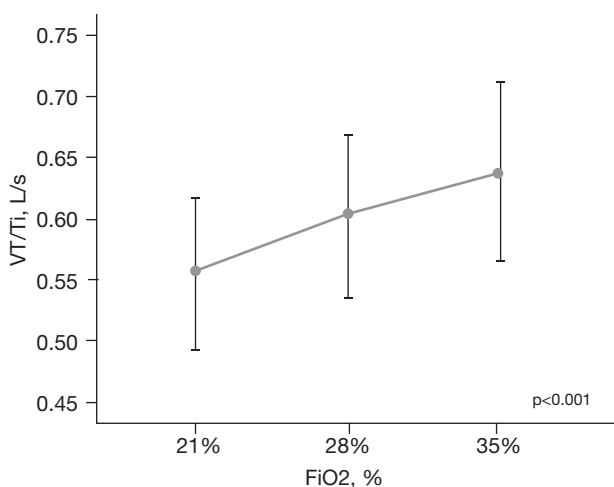
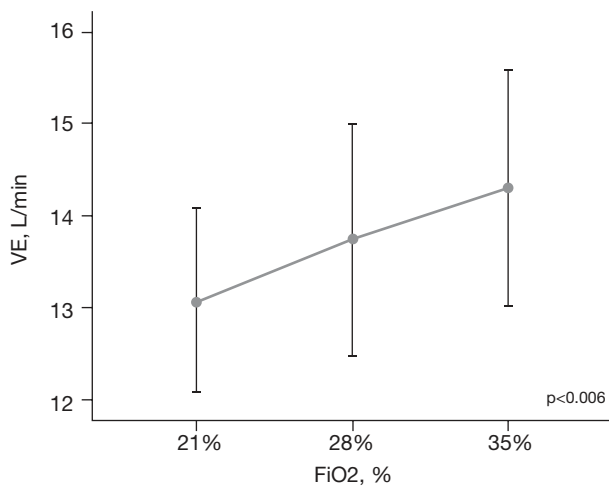
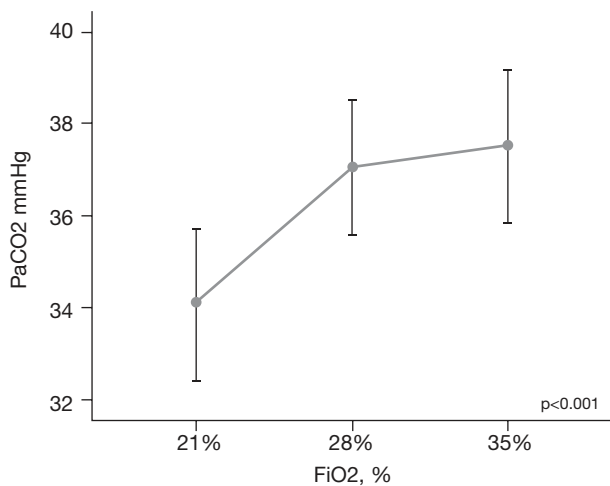
**Resultados:** Se incluyeron 26 pacientes estables de  $66,4 \pm 7,0$  años,  $VEF_1$   $43,0 \pm 12,0\%$ , DLCO  $53,7 \pm 15,6\%$ . El  $O_2$  aumentó significativamente la  $PaO_2$ , la  $PaCO_2$ , el IaA y disminuyó el pH. La ventilación minuto (VE) y la relación VT/Ti también aumentaron al aumentar la  $FiO_2$  (tabla y fig.). Al comparar los grupos con y sin aumento  $\geq 3 \text{ mmHg}$  en la  $PaCO_2$ , no hubo diferencias significativas en las variables antropométricas, la espirometría, los volúmenes, la DLCO y los gases arteriales.

Variables ventilatorias y gasométricas con  $FiO_2$  de 21, 28 y 35%

|                 | $FiO_2$ 21% | $FiO_2$ 28% | $FiO_2$ 35% | p       |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|---------|
| $SpO_2$ , %     | 85,73       | 92,15       | 95,08       | < 0,001 |
| $PaO_2$ , mmHg  | 51,32       | 69,73       | 86,56       | < 0,001 |
| $SaO_2$ , %     | 86,19       | 93,08       | 95,61       | < 0,001 |
| $PaCO_2$ , mmHg | 34,08       | 37,05       | 37,51       | < 0,001 |
| pH              | 7,41        | 7,37        | 7,36        | < 0,001 |
| $PaO_2/PAO_2$   | 0,78        | 0,75        | 0,64        | 0,007   |
| VD/VT           | 0,44        | 0,45        | 0,46        | 0,776   |
| VE, L/min       | 13,06       | 13,7        | 14,3        | 0,006   |
| VT/Ti, L/s      | 0,56        | 0,6         | 0,64        | < 0,001 |

$FiO_2$ : fracción inspirada de oxígeno;  $PaO_2$ : presión arterial de oxígeno;  $SaO_2$ : saturación arterial de oxígeno;  $PaCO_2$ : presión arterial de bióxido de carbono;  $PAO_2$ : presión alveolar de oxígeno; VE: ventilación minuto; VT: volumen corriente; Ti: tiempo inspiratorio.

**Conclusiones:** En pacientes con EPOC estable a la altura de Bogotá la administración de  $O_2$  ( $FiO_2$  28-35%) ocasionó aumento significativo de la  $PaCO_2$ . El mecanismo responsable fue alteración V/Q sugerido por el aumento del IaA. El aumento de la VE y la VT/Ti confirman que no se presentó atenuación de "drive respiratorio" con el  $O_2$ .



Cambios en PACO<sub>2</sub>, VE, VT/Ti y PAO<sub>2</sub>/PAO<sub>2</sub> con el oxígeno.

**DETERMINACIÓN, COMPARACIÓN Y VALIDACIÓN DE LAS PRUEBAS DE FUNCIÓN PULMONAR (TEST DE CAMINATA DE 6 MINUTOS, GASOMETRÍA ARTERIAL, ESPIROMETRÍA) EN ADULTOS JÓVENES SANOS DE LA CIUDAD DE COCHABAMBA**

J. Mercado y C. Ovando

Clínica Los Olivos.

**Introducción:** Es de conocimiento común a través de estudios internacionales, la necesidad de tener ecuaciones sobre pruebas de función pulmonar (PFP) propias, creadas en base a las características antropométricas, raciales y geográficas de su población. Nuestro objetivo con este trabajo fue correlacionar nuestros valores con los predeterminados por ecuaciones internacionales y posteriormente crear ecuaciones de referencia con los datos antropométricos de nuestra población y determinar la validez de las mismas.

**Material y métodos:** Estudio de tipo prospectivo, experimental, transversal y descriptivo. Con una muestra de 30 adultos jóvenes sanos, 15 varones y 15 mujeres; utilizando el sistema estadístico Excel 2010 se realizó un análisis de correlación simple y regresión múltiple con los datos, obteniendo las ecuaciones de referencia; análisis estadístico descriptivo.

**Resultados:** Las ecuaciones de predicción fueron las siguientes: TC6m: OLIVOS I (Mujeres): DR = (3,15 × Talla) – (6,52 × Edad) – (0,88 × Peso) + 254,20, (R<sub>2</sub> = 0,3) OLIVOS II (Varones): DR = (3,05 × Talla) + (0,35 ×

Edad) + (0,98 × Peso) – 32,73. (R<sub>2</sub> = 0,23). Espirometría (tabla). Prome-dios de gasometría arterial: pCO<sub>2</sub> = 33 mmHg y pO<sub>2</sub> = 65 mmHg.

Parámetro: VEF1

| Grupo                           | Intercepto | Edad   | Talla | R2    |
|---------------------------------|------------|--------|-------|-------|
| Hombres                         | -3,22      | -0,025 | 0,05  | 0,24  |
| Mujeres                         | 2,56       | 0,002  | 0,003 | 0,004 |
| Parámetro: CVF                  |            |        |       |       |
| Grupo                           | Intercepto | Edad   | Talla | R2    |
| Hombres                         | -0,44      | 0,001  | 0,032 | 0,05  |
| Mujeres                         | 0,985      | 0,0044 | 0,009 | 0,11  |
| Parámetro: FEF <sub>25-75</sub> |            |        |       |       |
| Grupo                           | Intercepto | Edad   | Talla | R2    |
| Hombres                         | -7,066     | -0,098 | 0,086 | 0,43  |
| Mujeres                         | 10,23      | -0,09  | -0,02 | 0,10  |

**Conclusiones:** Las ecuaciones internacionales: Enright y Troosters no son aplicables a nuestra población porque sobre-estiman la distancia recorrida; no se correlacionan con las características antropométricas de nuestra muestra. Las ecuaciones de referencia para TC6m, si se correlacionan con las características antropométricas de nuestra población. En espirometría, los resultados no fueron significativos tanto

en varones como en mujeres. Los valores predeterminados por la ecuación internacional Gutiérrez, para cada variable si fue significativo por lo que recomendamos mantener su uso hasta la realización de trabajos con mayor tamaño muestral. Los valores gasométricos de pCO<sub>2</sub> y pO<sub>2</sub> promedios de nuestra población son similares a los obtenidos por estudios internacionales en ciudades a la misma altura de Cochabamba.

### CAPACIDAD AERÓBICA Y EFICIENCIA VENTILATORIA DURANTE EL EJERCICIO EN PACIENTES CON FALLA CARDIACA Y VENTILACIÓN OSCILATORIA A 2.600 METROS DE ALTURA

J. Lasso y A. Celis

Pontificia Universidad Javeriana. Hospital Universitario San Ignacio. Unidad de Neumología.

**Introducción:** La inestabilidad del control ventilatorio es común en pacientes con falla cardiaca (FC) y se manifiesta como ventilación oscilatoria durante el ejercicio (VOE), caracterizada por un patrón de respiración en crescendo-decrescendo. Tanto el consumo de oxígeno pico (VO<sub>2</sub>pico), el VO<sub>2</sub> al momento del umbral anaerobio (VO<sub>2</sub>UA) como la eficiencia ventilatoria evalúan la severidad y predicen la sobrevida en pacientes con FC. Recientemente se ha demostrado que la VOE se relaciona con capacidad aeróbica y eficiencia ventilatoria reducidas.

**Material y métodos:** Estudio descriptivo retrospectivo. Revisión de historias clínicas de pacientes con FC y prueba de ejercicio cardiopulmonar (PECP) como evaluación pre-trasplante en un centro de referencia cardiopulmonar en Bogotá, Colombia, (2012-2015). Las variables cualitativas se analizaron con distribuciones de frecuencias y porcentajes. Las cuantitativas con medidas de tendencia central y dispersión. La relación entre las variables y VOE se estableció con el test exacto de Fisher a una cola, la prueba asintótica chi-cuadrado de Pearson, t de Student y Mann-Whitney. Las pruebas estadísticas se evaluaron a un nivel de significancia del 5% (p < 0,05).

Capacidad aeróbica y eficiencia ventilatoria en pacientes con falla cardiaca con y sin ventilación oscilatoria

| Ventilación oscilatoria con ejercicio (VOE)  | N                |                     | n                     |        | p |
|--|------------------|---------------------|-----------------------|--------|---|
|  | Media            | Sí                  | No                    |        |   |
| Edad, años                                   | 49 53 ± 13       | 24 55 ± 13          | 25 52 ± 14            | 0,597  |   |
| FEVI < 30%                                   | 33               | 22 91,70%           | 11 47,80%             | 0,001* |   |
| FEVI < 30%                                   | 14               | 2 8,30%             | 12 52,20%             | 0,001* |   |
| W/min  | 49 12 ± 4        | 24 11 ± 3           | 25 13 ± 4             | 0,051  |   |
| T <sub>ex</sub> , min                        | 49 6,73 ± 2,71   | 24 6,33 ± 3,02      | 25 7,11 ± 2,37        | 0,32   |   |
| W <sub>máx</sub> , vatios                    | 49 75,42 ± 28,03 | 24 65,41 ± 24,88    | 25 85,04 ± 27,95      | 0,013* |   |
| VO <sub>2</sub> pico, ml/min                 | 49 324,04        | 24 870,83 ± 286,87  | 25 1.092,4 ± 325,73   | 0,015* |   |
| VO <sub>2</sub> pico/VO <sub>2</sub> pred, % | 49 48,68 ± 15,07 | 24 42,9 ± 15,95     | 25 54,23 ± 12,04      | 0,007* |   |
| VO <sub>2</sub> /kg, ml/kg/minuto            | 19 14,91 ± 4,5   | 24 13,21 ± 4,54     | 25 16,54 ± 3,89       | 0,008* |   |
| METS   | 19 4,26 ± 1,28   | 24 3,77 ± 1,29      | 25 4,72 ± 1,11        | 0,008* |   |
| VO <sub>2</sub> UA, ml/min                   | 42 290,17        | 20 (560)            | 22 (865)              | 0,040* |   |
| VO <sub>2</sub> UA/VO <sub>2</sub> pred, %   | 42 36,53 ± 13,95 | 20 30,52 ± 13,57    | 22 41,99 ± 12,15      | 0,006* |   |
| VE/VCO <sub>2</sub> UA                       | 19 40,53 ± 8,0   | 24 (40,5)           | 22 39,0 ± 8,9 (37)    | 0,031* |   |
| Vd/Vt reposo                                 | 23 0,32 ± 0,1    | 9 0,38 ± 0,06       | 14 0,28 ± 0,1         | 0,016* |   |
| Vd/Vt ejercicio                              | 23 0,21 ± 0,08   | 9 0,27 ± 0,06       | 14 0,17 ± 0,08        | 0,014* |   |
| P(a-endTidal)CO <sub>2</sub>                 | 27 0,15 ± 5,31   | 11 2,1 ± 4,84 (2,9) | 16 1,18 ± 5,34 (0,05) | 0,037* |   |

FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; W/min: incremento de carga por minuto; T<sub>ex</sub>: tiempo de ejercicio incremental; W<sub>máx</sub>: trabajo máximo; VO<sub>2</sub>: consumo de oxígeno; UA: umbral anaerobio; Pred: predicho; P(a-endTidal)CO<sub>2</sub>: diferencia arterial endTidal de CO<sub>2</sub>; Vd/Vt: espacio muerto; VE/VCO<sub>2</sub>UA: equivalente ventilatorio al umbral anaerobio. \*p < 0,05.

**Resultados:** De 49 pacientes con FC, 24 (49%) tuvieron VOE de los cuales 22 (91%) tuvieron fracción de eyección ventricular (FEVI) < 30% (p = 0,001). Los pacientes con VOE tuvieron menor capacidad aeróbica determinada por bajo VO<sub>2</sub>pico (p = 0,015), baja capacidad de trabajo, W (p = 0,013) y anaerobiosis temprana, VO<sub>2</sub>UA/VO<sub>2</sub>pred% (p = 0,007). Igualmente, los pacientes con VOE tuvieron baja eficiencia ventilatoria determinada por equivalente ventilatorio elevado, VE/VCO<sub>2</sub>UA (p = 0,031), espacio muerto en reposo y ejercicio alto, Vd/Vt (p = 0,014) y mayor diferencia arterial-endTidal de CO<sub>2</sub>, P(a-endTidal)CO<sub>2</sub> (p = 0-037) (tabla).

**Conclusiones:** Los resultados corroboran los hallazgos de estudios previos que han demostrado que los pacientes con FC y VOE tienen menor capacidad aeróbica determinada por VO<sub>2</sub>pico, umbral anaerobio (UA) y W bajos; y baja eficiencia ventilatoria determinada por VE/VCO<sub>2</sub>UA, Vd/Vt y P(a-endTidal) CO<sub>2</sub> altos. En pacientes con FC, la VOE emerge como un parámetro pronóstico ya que indica un deterioro de otras variables pronósticas derivadas de la PECP.

### VALOR PREDICTIVO DE LA ESPIROMETRÍA PARA EL DIAGNÓSTICO DE LOS TRASTORNOS FUNCIONALES RESPIRATORIOS RESTRICTIVOS

J. Rodríguez Moncalvo<sup>1,2</sup>, E. Sureda<sup>1</sup> y P. Rodríguez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hospital de Rehabilitación Respiratoria María Ferrer. <sup>2</sup>Centro de Educación Médica e Investigaciones Clínicas (CEMIC).

**Introducción:** El valor de la espirometría (E) para diagnosticar un trastorno funcional respiratorio restrictivo (TFRR) ha sido estudiado siguiendo diferentes criterios de evaluación, obteniéndose resultados disímiles. En nuestra investigación definimos a la E con patrón restrictivo (ER) como aquella caracterizada por una capacidad vital forzada (CVF) < al percentilo 5 de distribución (LIN) y un cociente entre el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1)/CVF ≥ LIN. El objetivo del estudio fue examinar el valor predictivo (VP) de la ER para diagnosticar un TFRR definido por una capacidad pulmonar total (CPT) pletismográfica < LIN.

**Material y métodos:** Se estudiaron retrospectivamente los EFR realizados entre 2009 y 2015 en pacientes ambulatorios derivados a dos laboratorios de exámenes funcionales respiratorios (EFR). Los valores teóricos normales fueron NHANES y Crapo para la E y CPT, respectivamente.

**Resultados:** Se evaluaron los estudios de 6.376 pacientes. En la tabla de doble entrada se clasifica el número de casos estudiados en base a la presencia (+) o ausencia (-) de una ER y un TFRR. Se observó una ER en 1559 casos (24,5%), de los cuales 933 (14,6%) presentaron un TFRR (verdaderos positivos), y 626 (9,8%) presentaron una CPT > LIN (falsos positivos). Se observó un TFRR en 1.204 casos (18,9%) de los cuales 271 (4,3%) no presentaron ER (falsos negativos). El valor VP positivo de la ER fue del 60% mientras que el VP negativo fue del 94%. La ER mostró una sensibilidad de 77% y una especificidad de 88% para diagnosticar un TFRR.

|        | TFRR (+) | TFRR (-) | Total |
|--------|----------|----------|-------|
| ER (+) | 933      | 626      | 1.559 |
| ER (-) | 271      | 4.546    | 4.817 |
| Total  | 1.204    | 5.172    | 6.376 |

**Conclusiones:** El VP positivo de una ER definida como CVF LIN es moderado y coincidente con otros estudios que utilizaron este criterio, presentándose en el 40% de los casos un TFRR definido únicamente por la CPT. El elevado VP negativo observado indica que la ausencia del criterio espirométrico de restricción basado en el LIN permite excluir razonablemente la existencia de un TFRR.

## EFFECTO DE LA TEMPERATURA AMBIENTAL SOBRE LA FUNCIÓN PULMONAR EN LA ALTURA INTERMEDIA MEDIDO MEDIANTE ESPIROMETRÍA Y OXIMETRÍA DE PULSO

W. Benavides, A. Cristancho y D. Mendoza

Fundación Universitaria del Área Andina.

**Introducción:** Más de 140 millones de personas residen o visitan altitudes superiores a 2.500 m. Los factores que afectan la función pulmonar en la altura son: presión y volumen del gas inspirado, humedad, temperatura e hipoxia que desde el nacimiento inducen incremento del área de intercambio, además de vasoconstricción pulmonar. El volumen de gas a baja temperatura induce expresión de receptores irritativos y origina respuesta broncoconstrictora. Con la altitud, se declina la capacidad de trabajo, aumenta el equivalente ventilatorio del O<sub>2</sub> y aunque la densidad del aire y disminución del flujo turbulento mitigan parcialmente, el gasto energético es mayor que el requerido a nivel del mar. El propósito de este estudio es evaluar el nivel de afectación de la función pulmonar por la baja temperatura y la hipoxia hipobárica ambiental en personas sanas crónicamente expuestas y agudizada por efecto de actividad física.

**Material y métodos:** Se estudiaron 42 sujetos (30 H 12 M), edad 21,2 ± 2,4 años residentes de la ciudad de Bogotá, con nivel de actividad física moderado (600-1.500 METs). Se les realizó espirometría pre y postejercicio en alturas 2.600 y 3.050 m, en dos momentos (T<sup>a</sup> ambiental 8,9 ± 0,5 y 16,1 ± 0,4 °C; con presión barométrica de 560-529 y 565-528 mmHg). Se aplicó un cuestionario IPAQ, impedanciometría, examen médico que descartó sospecha o presencia de enfermedad pulmonar, cardiovascular, renal u osteomuscular. El examen médico fue negativo y firmaron consentimiento informado. El estudio fue aprobado y financiado por la Dirección nacional de investigación de la Fundación Universitaria del Área Andina. Los autores declaran que no existen conflictos de interés. Es un estudio descriptivo de corte transversal en el que se aplica un ANOVA factorial de medidas repetidas (2 × 3) para cada una de las variables SpO<sub>2</sub>, CVF, VEF1, VEF1/CVF, PEF y FEF2575 estableciendo dos momentos (8,5 y 15,8 °C) y 3 comparaciones entre cada una de las variables (teórica, pre y pos) por el método de Bonferroni. Se aplica por separado, de acuerdo al sexo.

**Resultados:** En los hombres se disminuyeron la CVF, VEF1 y PEF, en la menor temperatura (p valor < 0,05), siendo el mayor decremento (14,5%) en el VEF1. En los hombres, se aprecia una mayor desaturación (p valor < 0,05) al finalizar la actividad física realizada en condiciones de baja temperatura. En las mujeres se hallaron diferencias significativas (p valor < 0,05) en el PEF y en FEF2575.

**Conclusiones:** La actividad física realizada en medio de hipoxia hipobárica ambiental y baja temperatura afecta el resultado de la espirometría, disminuyendo la CVF, VEF1, la relación VEF1/CVF y el PEF, en hombres. En las mujeres se encuentra disminución estadísticamente significativa en el PEF y FEF2575.

## ANÁLISIS DESCRIPTIVO-COMPARATIVO DE LOS VALORES ESPIROMÉTRICOS OBSERVADOS EN BUZOS PROFESIONALES DE LA PRIMERA ZONA NAVAL DE LA ARMADA DE CHILE Y ESTUDIANTES DE LA ESCUELA DE BUCEO DE LA ACADEMIA POLITÉCNICA NAVAL

S. Acevedo, F. de la Maza y C. Delso

Escuela de Kinesiología. Universidad Andrés Bello. Sede Viña del Mar.

**Introducción:** La variación de la presión atmosférica provoca cambios en el sistema respiratorio, alterando la mecánica y dinámica ventilatoria. En el medio subacuático existe mayor presión que en la superficie terrestre, la que se incrementa a mayor profundidad de inmersión. En Europa y Oceanía diversos estudios refieren que los pulmones

de los buzos en general son más grandes que el promedio, además de existir una disminución de la CFV, VEF1, relación VEF1/CVF y FEF25-75%, habiendo un aumento de la CVF durante el primer año de entrenamiento con respecto a valores iniciales, que disminuye luego de dos años de práctica de buceo. El objetivo de la investigación fue comparar los valores espirométricos observados en buzos profesionales de la Primera Zona Naval de la Armada de Chile y estudiantes de la Escuela de Buceo de la Academia Politécnica Naval con los valores teóricos de referencia chilenos propuestos por la Sociedad Chilena de Enfermedades Respiratorias (SER) en el año 2014.

**Material y métodos:** Estudio de tipo descriptivo-comparativo y diseño transversal-no experimental. Se analizó 40 espirometrías, de las cuales 19 correspondieron a estudiantes (promedios: 27,32 años edad, 6,91 años de buceo) y 21 a buzos profesionales (promedios: 30,51 años, 9,53 años de buceo). Utilizando el software IBM SPSS Statistics se aplicó a los datos recopilados la prueba t de Student o U de Mann-Whitney en caso de tener una distribución normal o no normal.

**Resultados:** Para el parámetro CVF, tanto en buzos como en estudiantes se observó que no existía una diferencia significativa entre el valor obtenido y el valor teórico de referencia SER 2014. Para los parámetros VEF1, relación VEF1/CVF y FEF25-75% en ambos grupos, los valores observados fueron significativamente menores a los teóricos. Al comparar ambos grupos entre sí (buzos y estudiantes), no se observó diferencia significativa para los parámetros CVF y VEF1; en cambio, para la relación VEF1/CVF y el FEF25-75% los valores obtenidos por estudiantes fueron significativamente menores a los obtenidos por los buzos.

**Conclusiones:** Los valores significativamente menores que los teóricos SER 2014 para VEF1, relación VEF1/CVF y FEF25-75% pueden deberse a la enfermedad obstructiva de las vías aéreas o limitación al flujo aéreo, asociadas a la práctica del buceo. Al momento de comparar los grupos de buzos y estudiantes de buceo, los parámetros espirométricos relación VEF1/CVF y FEF25-75% fueron significativamente menores en los estudiantes, lo que no está descrito en la literatura. Es necesario de más estudios similares en Chile con el fin de comparar los resultados obtenidos en esta investigación.

## ENFERMEDAD POR ALTURA EN ATLETA AMATEUR

B. López González, I. Ramírez Ramírez, S. Rodríguez Llamazares y P. Castillo González

Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias.

**Caso clínico:** Paciente masculino de 38 años jugador de hockey amateur, quien posterior a un viaje en avión de 17 horas Rusia-México realiza actividad física moderada. Dos horas después presenta edema facial, disnea mMRC2 y tos con expectoración hialina. Acude a hospital privado donde le es diagnosticada una neumonía multisegmentaria tratada con múltiples antibióticos sin mejoría. Abordaje: cinco días después es referido a nuestro Instituto sin datos clínicos ni estudios de laboratorio sugestivos de infección. Contaba con ecocardiograma transtorácico que revelaba PSAP de 40 mmHg. Tras descartar proceso infeccioso por broncoscopia, se confirma el diagnóstico de enfermedad por altura. Posterior al tratamiento con esteroide y oxígeno suplementario se observó mejoría clínica y radiológica.

**Discusión:** El edema pulmonar por grandes alturas se ha descrito en altitudes mayores a 2500m, tramo que fue escalado por nuestro paciente en su viaje desde el nivel del mar hasta la Ciudad de México. Aun cuando predomina en el sexo masculino, la susceptibilidad individual y el haber sufrido un episodio previo son los principales factores de riesgo. Los síntomas ocurren de 6 a 36 horas posteriores a permanecer en nuevas alturas. el mecanismo fisiopatológico es el edema vasogénico por hipoxemia que genera un aumento de la presión de la

arteria pulmonar causando así un deterioro del epitelio alveolar y contribuyendo a la acumulación de líquido en ellos. Se ha reportado que la proteína C reactiva puede presentarse moderadamente elevada y la presión media de la arteria pulmonar se puede encontrar moderadamente elevada también. El tratamiento se base en reposo y oxígeno suplementario. Dado que el paciente presentó un cuadro de edema pulmonar asociado a la altura, requerirá medidas preventivas para próximos viajes. Para ello, se ha descrito el uso de acetazolamida o dexametasona 24 horas antes de iniciar el ascenso e incluso existe evidencia respecto al uso de beta adrenérgicos inhalados como fármacos capaces de reducir el riesgo de edema por grandes alturas. Dado que el paciente ya había realizado viajes a México con anterioridad, hay motivos suficientes para sospechar que el haber realizado ejercicio fue un factor desencadenante del edema pulmonar por altura. La literatura únicamente ha reportado información sobre el impacto del ejercicio en la enfermedad por altura en situaciones simuladas (hipoxia hipobárica) o en escenarios reales posterior a varios días de climatización.

### LA EXPOSICIÓN PRENATAL A HUMO DE CIGARRILLO INCREMENTA LA SUSCEPTIBILIDAD PARA DESARROLLAR ALTERACIONES EN LA FUNCIÓN PULMONAR

M.E. Lauchó-Contreras, F. Polverino, J. Rojas-Quintero, M. Divo, V.M. Pinto-Plata, Y. Tesfaigzi, B. Celli y C.A. Owen

Hospital Universitario de Caracas, Brigham and Women's Hospital, Lovelace Respiratory Research Institute.

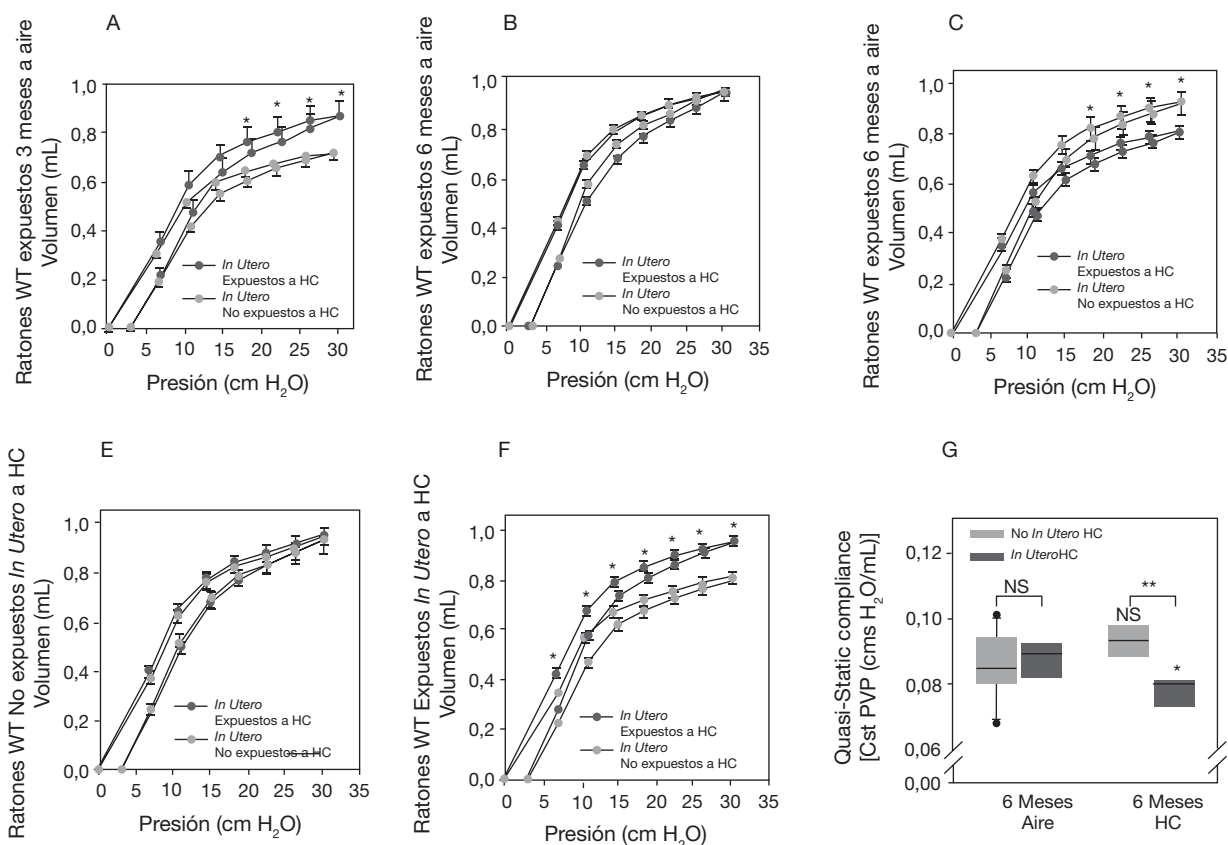
**Introducción:** Se ha demostrado que el tabaquismo parental incrementa la morbilidad en el feto en desarrollo durante el embarazo, así

como en el período postnatal inmediato (bajo peso, incremento en la mortalidad, prematuridad). Sin embargo, hay muy pocos estudios sobre los efectos a largo plazo en la función pulmonar. Objetivos: determinar si: 1) La exposición in utero a humo de cigarrillo (HC) afecta el funcionalismo pulmonar (FP) en ratones jóvenes y adultos; y 2) la exposición prenatal a HC juega un rol en la susceptibilidad a desarrollar alteraciones en la FP después de la exposición a HC en el período post natal.

**Material y métodos:** Este es una investigación experimental. Se expusieron a HC o a aire a parejas reproductoras de ratones de genotipo salvaje (WT) desde el tiempo de apareamiento, durante la duración del embarazo, hasta el destete de las crías. Se dividieron en diferentes grupos. Se les realizó pruebas de FP con un ventilador mecánico para animales pequeños a las crías a los 3 y 6 meses, sin exposición a HC. Dos grupos al llegar a las 10 semanas de vida (madurez pulmonar) fueron expuestos a HC por 24 semanas. Se compararon los grupos usando la prueba de Mann Whitney utilizando el software estadístico SigmaPlot. Un valor de  $p < 0,05$  fue considerado significativo.

**Resultados:** Los ratones expuestos in utero a HC presentaron disminución en la compliance, incremento en la elastasa y en la resistencia de la vía aérea periférica a los 3 meses. Después de exponer los ratones adultos a HC por 24 semanas, se evidenció un desplazamiento a la derecha en las curvas presión-volumen de los ratones expuestos a HC post natal y una disminución en la compliance pulmonar. Estos cambios no se observaron en el grupo de los ratones no expuestos in utero a HC o en el grupo que no recibió HC post natal (fig.).

**Conclusiones:** La exposición prenatal a HC resulta en un incremento temprano en la elastasa y en una incrementada susceptibilidad de desarrollar alteraciones en el FP similares a las observadas en los pacientes con fibrosis pulmonar.



HC: Humo de cigarrillo; \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$

## VALORACIÓN DE LA CONCORDANCIA INTER-OBSERVADOR EN LA INTERPRETACIÓN DE LA ALTERACIÓN ESPIROMÉTRICA ENTRE LOS VALORES DE REFERENCIA PROPUESTOS POR LA SOCIEDAD CHILENA DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS EN 2014 Y LOS VALORES DE REFERENCIA GLI 2012 Y KNUDSON 1983

R. García, A. Figueroa, F. Gajardo, R. Henríquez, C. Quijada y F. Tobar

*Escuela de Kinesiología. Universidad Andrés Bello. Sede Viña del Mar. Escuela de Kinesiología. Universidad Santo Tomás. Sede Viña del Mar.*

**Introducción:** En Chile aún no existe consenso respecto a la utilización de ecuaciones de referencia espirométrica (ERE) para población chilena mayor de 18 años, lo que puede generar variación al momento de la interpretación de las alteraciones espirométricas y su graduación. En febrero de 2014 fueron publicadas las nuevas ERE propuestas por la Sociedad Chilena de Enfermedades Respiratorias (SER), es por lo que se propuso como objetivo valorar la concordancia en la interpretación de la alteración espirométrica de las ERE SER 2014 con las ERE Knudson 1983 y GLI 2012.

**Material y métodos:** Análisis de espirometrías realizadas entre mayo de 2012 y mayo de 2014 en pacientes del Programa de Enfermedades Respiratorias del Adulto del CESFAM Juan Bautista Bravo Vega, Villa Alemana. Se utilizó el equipo Datospir MicroC (Sibelmed, España), que cuenta con calibración según normas y revisiones técnicas periódicas. Las espirometrías fueron clasificadas de acuerdo a las recomendaciones SER (2006) según alteración espirométrica (normal, obstructiva y restrictiva). Para el análisis estadístico fue utilizado el coeficiente Kappa de Cohen ponderado lineal, valorado según lo propuesto por Landis y Koch, y se utilizó t de Student para analizar diferencias entre los valores obtenidos de Kappa.

**Resultados:** Un total de 379 espirometrías cumplieron con criterios ATS/ERS, correspondientes a 289 mujeres (19-87 años) y 90 hombres (19-82 años). La concordancia para la alteración espirométrica entre SER 2014 y Knudson 1983 (SER-KNU) para la muestra completa fue de  $K = 0,656$  (IC95% 0,582-0,731), mientras que para SER 2014 y GLI 2012 (SER-GLI) fue de  $K = 0,627$  (IC95% 0,543-0,711). Para las mujeres la concordancia SER-KNU fue de  $K = 0,622$  (IC95% 0,532-0,711), mientras que para SER-GLI fue de  $K = 0,586$  (IC95% 0,484-0,687). Para los hombres la concordancia SER-KNU fue de  $K = 0,744$  (IC95% 0,614-0,874), mientras que para SER-GLI fue de  $K = 0,721$  (IC95% 0,576-0,866). No existió diferencia estadísticamente significativa para los valores de Kappa entre SER-KNU y SER-GLI ( $p = 0,4838$ ) en la muestra completa.

**Conclusiones:** Para la muestra completa tanto SER-KNU como SER-GLI valoraron la concordancia como "considerable". En las mujeres, tanto SER-KNU como SER-GLI la valoraron como "moderada" y en los hombres, SER-KNU valoró la concordancia como "considerable", mientras SER-GLI la estableció como "casi perfecta". Podría existir una mayor variabilidad en la interpretación de espirometrías en el género femenino, al utilizar una u otra ERE.

## EXACTITUD Y PRECISIÓN DE EQUIPOS EN LABORATORIOS DE FUNCIÓN PULMONAR DE LA ARGENTINA

S.C. Arce y E.L. de Vito

*Instituto de Investigaciones Médicas A. Lanari. Universidad de Buenos Aires.*

**Introducción:** Los avances tecnológicos de las pruebas de función pulmonar ha permitido el desarrollo de metodologías, que miden variables cada vez más complejas. Esta mayor complejidad se acompaña de mayores posibilidades de error y esto puede tener implicancias diagnósticas, terapéuticas y pronósticas. Es deseable el desarrollo de mecanismos para controlar y homogeneizar los resultados entre diferentes centros y equipos mediante la existencia de controles externos de calidad. Objetivos: 1) diseñar un programa de controles de calidad

externos para los laboratorios de función pulmonar (LFP), 2) evaluar la exactitud y precisión de cada variable medida en LFP de Argentina y 3) evaluar su factibilidad a largo plazo.

**Material y métodos:** Si bien existe instrumental específico para estos controles, es de muy alto costo, complejo de operar, difícil de trasladar y no está disponible en Argentina. Se optó por generar diseños propios que fueron desarrollados por un colegio industrial; luego fueron validados y se redactó un manual de procedimientos. Se invitó a participar a una muestra de LFP (n 10), se realizaron estudios al instrumental de validación según técnica estándar. Se definieron los criterios de exactitud y precisión. Estadística: descriptiva, prueba t de Student, Kruskal-Wallis One-Way Anova on ranks (pruebas de Dunn y Holm-Sidak).

**Resultados:** Participaron 10 LFP (11 tallímetros, 20 espirómetros, 8 equipos de volúmenes pulmonares, 11 de DLCO y 2 cintas rodantes). 10/20 espirómetros no cumplían con los criterios predefinidos (7 inexactos, 5 imprecisos); hubo diferencias significativas entre flujos altos y bajos; 4 equipos sobrestimaron el estándar. Se observó gran dispersión en los volúmenes pulmonares. Sólo uno de los equipos de DLCO demostró mediciones alejadas del estándar. Las cintas rodantes concordaron con el estándar en todo el rango de mediciones.

**Conclusiones:** El uso de instrumental mecánico y una metodología altamente estandarizada y homogénea, en lugar de controles biológicos, permite reducir la variabilidad del sujeto-control. No obstante el instrumental mecánico agrega complejidad en la ejecución por la necesidad de contar con simuladores específicos para cada prueba. El desempeño de los equipos fue dispar. Se observaron diferencias intra e inter LFP. Las mismas deben ser interpretadas dentro de un contexto clínico-asistencial, en el que un mismo sujeto puede ser sometido a mediciones seriadas con la finalidad de establecer oportunidades diagnósticas y terapéuticas. Si las variaciones entre los estudios son debidas a error analítico en lugar de a la evolución de la patología, se puede sobrestimar la necesidad de tratamiento (efectos adversos o costos significativos), o bien infraestimarla, retrasando el comienzo de una terapéutica adecuada.

## COMPARAÇÃO DE DOIS MÉTODOS DE DESCELULARIZAÇÃO PULMONAR EM RELAÇÃO A RESISTÊNCIA E COMPLACÊNCIA

J.J. Urbano, R.K. da Palma, L.L. Guimarães, G.J. Urbano e L.V.F. Oliveira

*Programa de Mestrado e Doutorado em Ciências da Reabilitação. Universidade Nove de Julho (UNINOVE). São Paulo (SP). Brasil.*

**Introdução:** A bioengenharia pulmonar baseada em órgãos descelularizados é uma alternativa potencial para o transplante pulmonar. Os avanços nos procedimentos convencionais, iniciando-se no processo de descelularização são necessários para a obtenção de uma matriz extracelular intacta e funcional para futura recelularização. Acreditamos que alterações na mecânica pulmonar desse órgão descelularizado possa prejudicar sua bioengenharia. Sendo assim, este estudo teve como objetivo avaliar a resistência e a complacência de pulmões descelularizados obtidos por meio de duas técnicas diferentes.

**Material e métodos:** Foram utilizados 18 camundongos machos da raça C57BL/6, com peso de 17-20 g, acondicionados no biotério da Universidade Nove de Julho (UNINOVE, Brasil). Os camundongos foram divididos em 3 grupos, sendo um grupo controle (GC), um grupo da descelularizado por perfusão arterial (GP) e um grupo descelularizado por perfusão traqueal (GT). No GP após canulação a traqueia foi conectada a pressão positiva constante (CPAP) de 10 cmH<sub>2</sub>O para evitar atelectasias durante o processo de descelularização e a artéria pulmonar conectada ao sistema de perfusão com pressão constante de 20 cmH<sub>2</sub>O. No GT o procedimento de limpeza com detergentes foi realizado de forma manual por meio de perfusão traqueal. Para ambos os procedimentos a descelularização foi realizada com a solução de 1% de dodecilsulfato de sódio (SDS). A resistência (R(L)) e elastância

(E(L)) pulmonares foram avaliadas pela regressão linear da pressão traqueal, fluxo e volume durante a ventilação mecânica.

**Resultados:** E(L) apresentou-se reduzida em ambas as técnicas de descelularização devido a falta de surfactante, não havendo diferenças estatísticas entre elas.

**Conclusões:** Ambas as técnicas se apresentaram eficientes em se obter um pulmão descelularizado e não houve diferença na mecânica pulmonar entre elas.

### CAMBIOS FUNCIONALES RESPIRATORIOS EN PACIENTES OBESOS SOMETIDOS A CIRUGÍA BARIÁTRICA

S. Saavedra, Y. Mares y L. Sánchez-Velázquez

Laboratorio de Fisiología Pulmonar. Hospital General de México.

**Introducción:** La obesidad es un problema de salud mundial, durante el 2014, estimada en el 13% según la OMS. Se reconoce que la obesidad ocasiona restricción pulmonar e incremento en la resistencia de las vías aéreas y existe evidencia que la cirugía bariátrica mejora la pérdida de peso y algunas comorbilidades; sin embargo, pocos estudios han evaluado los efectos funcionales respiratorios a mediano y largo plazo. El objetivo fue evaluar los cambios funcionales respiratorios en pacientes sometidos a cirugía bariátrica.

**Material y métodos:** Estudio descriptivo, prospectivo, en adultos sometidos a pruebas de función respiratoria preoperatoria para cirugía bariátrica, y seguimiento al año, reclutados del 2013 al 2015 en Fisiología Pulmonar, en Neumología del Hospital General de México. De 315 pacientes evaluados, se incluyeron 61 pacientes con espirometría, pletismografía, y oximetría de pulso, sometidos a cirugía bariátrica. Los estudios se realizaron bajo lineamientos estandarizados por la Sociedad Americana de Tórax/Sociedad Europea Respiratoria 2005. Se evaluaron variables demográficas (género, edad), clínicas (peso, talla, IMC y disnea), saturación de oxígeno por pulsoximetría (SpO<sub>2</sub>), funcionales respiratorias capacidad vital forzada (CVF), volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1), relación VEF1/CVF, flujo espiratorio máximo (FEM), capacidad pulmonar total (CPT), volumen residual (VR), capacidad residual funcional (CRF), volumen espiratorio de reserva (VER), relación VR/CPT, resistencias de la vía aérea (Raw) capacidad de difusión de monóxido de carbono (DLCO), ventilación voluntaria máxima (VVM). Análisis estadístico: estadística descriptiva e inferencial ( $\chi^2$ , correlación de Pearson).

**Resultados:** Se estudiaron 61 pacientes obesos sometidos a cirugía bariátrica, 42 mujeres (80,3%). Edad media (40 ± 9,2 años). IMC medio (46,8 ± 8,12 Kg/m<sup>2</sup>). 17 presentaron disnea (27,8%). SpO<sub>2</sub> media (91,5 ± 6,1%). Los valores medios funcionales que se obtuvieron en el preoperatorio/control posterior a la cirugía fueron: CVF (3,31 ± 0,63)/(3,51 ± 0,74), VEF1 (2,76 ± 0,54)/(2,98 ± 0,65), FEM (113 ± 24)/(468 ± 1,04), CPT (5,43 ± 1,02)/(5,42 ± 0,88), VR (1,66 ± 0,67)/(1,89 ± 0,58), CRF (2,15 ± 0,66)/(2,51 ± 0,74), VER (0,4 ± 0,3)/(0,93 ± 0,12), relación VR/CPT (30,4 ± 9,2)/(30 ± 2,2), resistencias de la vía aérea (0,311 ± 0,09)/(0,295 ± 4,7), DLCO (9,63 ± 2,91)/9,67 ± 2,27, VVM (101 ± 24,3)/(102,2 ± 30,22). La media del IMC posterior a la cirugía fue de 31,18 ± 6,4.

**Conclusiones:** La obesidad se encuentra asociada con importantes problemas de salud, y mortalidad. En todos los pacientes con cirugía bariátrica se comprobó una pérdida de peso de hasta el 50% y en todos los casos mejoría de los valores funcionales pulmonares.

### CÁLCULO DE LA RESERVA RESPIRATORIA EN PACIENTES CON EPOC

A. Salvado, C. Xavier, G. Ernst, F. Grassi, M. Bosio, E. Borsini y X. Bocca

Hospital Británico de Buenos Aires.

**Introducción:** El test de ejercicio cardiopulmonar (TECP) evalúa las demandas respiratorias, cardiovasculares y musculares cuando el organismo apela a sus reservas. El aumento de la ventilación (VE) durante el ejercicio, es uno de los principales factores por los cuales la sangre arterial regula el estado ácido base. La reserva respiratoria es expresada como la diferencia entre la ventilación voluntaria máxima (MVV) y la ventilación máxima alcanzada durante el ejercicio en términos absolutos. Numerosos parámetros han sido definidos para la evaluación de los pacientes. Los índices respiratorios más utilizados en las pruebas durante el ejercicio son ventilación minuto total (VE), patrón respiratorio (volumen corriente y frecuencia respiratoria) junto a la evaluación de la reserva respiratoria. Tradicionalmente, la VE era estimada mediante la MVV, sin embargo, dadas las limitaciones que presenta se han planteado estimarlo según la multiplicación del FEV1 por un factor apropiado que varía entre 35, 37,5 y 40. Con el objetivo de evaluar la mejor estimación de la VE en una cohorte de pacientes con EPOC, se analizaron las medias de la MMV, FEV1 × 35, × 37,5 y × 40 respectivamente.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio retrospectivo de una base de datos de pacientes con EPOC que realizaron TECP. Los pacientes fueron agrupados por la severidad de su enfermedad de acuerdo al valor del FEV1 (%). Se estudió la relación entre los valores de MVV, VE y FEV1 (× 35, 37,5 y 40).

**Resultados:** Se incluyeron 31 pacientes con EPOC con una edad media de 60,7 ± 1,4 años, de los cuales 22 fueron hombres. Los hallazgos de este análisis mostraron que en los pacientes con EPOC leve (n: 7), moderado (n: 12) y severos (n: 9) el valor que más aproximó la VE fue FEV1 × 35; mientras que en los pacientes con EPOC muy severos (n: 3) aproximó mejor a su valor la MVV.

**Conclusiones:** La MVV es un estudio poco reproducible por el esfuerzo que le demanda al paciente, es ineficiente ya que produce el trabajo de la ventilación cercano a TLC por lo que no puede sostenerse más de 12 a 20 segundos, lo que no ocurre con la ventilación en el ejercicio. Por tal motivo proponemos con los resultados de este estudio piloto estimar la reserva respiratoria con el producto FEV1 × 35 para los EPOC leves, moderados y severos. En los muy severos el cociente FEV1 × 37,5 y la MVV correlacionaron mejor con la VE absoluta.

### CORRELAÇÃO DA DIFERENÇA ENTRE A CAPACIDADE VITAL LENTA E FORÇADA COM DADOS DEMOGRÁFICOS, CLÍNICOS E FUNCIONAIS

J.J. Fernandez, F.M. Nomura, F.A.F. Vianna, M.V.C.C. Castellano, R.R. Junior, S. Nacif e S.C.S. Rodrigues

Hospital Servidor Público Estadual de São Paulo.

**Introdução:** A manobra lenta é importante para a interpretação da espirometria, pois a capacidade vital lenta (CVL) costuma ser maior do que a forçada (CVF). Diferença CVL e CVF (DCVL-CVF) ≥ 200 mL sugere colapso das vias aéreas no esforço. Poucos estudos correlacionaram a DCVL-CVF com dados demográficos, diagnóstico clínico, sintomas respiratórios e resposta a broncodilatador (BD). Objetivo: correlacionar a DCVL-CVF com dados demográficos, diagnóstico, sintomas respiratórios e parâmetros da espirometria e pletismografia. **Material e métodos:** Estudo prospectivo, observacional, caso-controle, onde os participantes responderam a questionário de saúde respiratória e foram submetidos à espirometria e pletismografia. Os casos foram separados em grupos A (DCVL-CVF ≥ 200 mL) e B (< 200 mL), e correlacionados com dados demográficos, diagnóstico clínico, sintomas pulmonares e função pulmonar antes e após BD. p < 0,05 foi considerado significativo.

**Resultados:** Foram selecionados testes de 188 indivíduos (68% do sexo feminino), idade média e desvio-padrão (DP) de 59 ± 13 anos. A média ± DP da DCVL-CVF foi 0,17 ± 0,14 L. Comparando espirometria forçada (EF) e lenta (EL), obtivemos os diagnósticos: DVO (29 × 49%);



DVR (8 × 8%); DVC (11 × 13%); normal (28 × 30%) - (EF × EL). DCVL-CVF foi mais frequente em homens (46% × 54%) do que mulheres (26 × 74),  $p = 0,006$ ; em pessoas altas (163 × 158 cm,  $p = 0,002$ ) e com maior peso (83 × 76 Kg,  $p = 0,017$ ) - (grupos A × B). Observamos diferença significativa para as médias dos valores da CVF (3,03 × 2,73 L,  $p = 0,031$ ), CVL (3,35 × 2,82 L,  $p < 0,001$ ), CPT (5,47 × 4,84 L,  $p = 0,001$ ), VEF1/CVF (0,73 × 0,68,  $p = 0,016$ ) e VEF1/CVL (0,70 × 0,61,  $p < 0,001$ ) - (grupos A × B). A resposta a BD foi mais frequente naqueles que apresentaram DCVL-CVF significativa. O diagnóstico funcional com a pletismografia foi: normal em 8%; DVO 68%; DVC 5% e DVR 11%. Hiperinsuflação não foi associada a maior frequência de DCVL-CVF. Indivíduos que referiram melhora da silbilância com BD tiveram maior frequência de DCVL-CVF.

**Conclusões:** A análise dos parâmetros da manobra lenta aumenta a sensibilidade da espirometria para a definição dos distúrbios ventilatórios. A DCVL-CVF é mais frequente em indivíduos do sexo masculino, sendo maior naqueles com maior estatura e peso, maiores volumes pulmonares e DVO, não apresentando correlação com dispneia e diagnóstico clínico. Resposta a BD foi associada à DCVL-CVF.

## EVALUACIÓN DEL FEV1/FEV6 COMO PARÁMETRO DE DETECCIÓN DE PATRÓN OBSTRUCTIVO

J. Peñarrieta

*Clínica María de los Ángeles.*

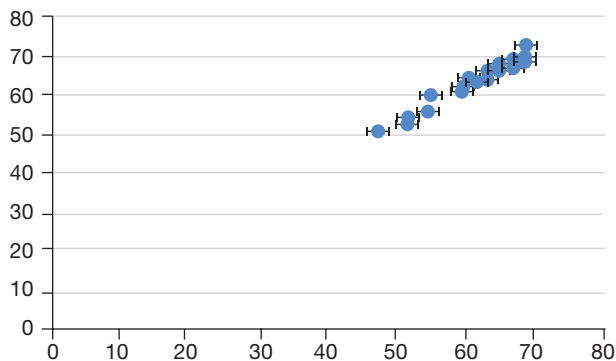
**Introducción:** Conociendo que existen varios estudios en diversas poblaciones que muestran la alta sensibilidad y especificidad de la relación FEV1/FEV6 para establecer patrón obstructivo, y teniendo en cuenta que existen variaciones de los valores de referencia según biotipo, raza, altura de residencia entre otros, quisimos determinar si este parámetro es también de utilidad en nuestra población.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio retrospectivo revisando espirometrías desde enero del 2013 a diciembre del 2015, seleccionando las que muestren un patrón obstructivo por la relación FEV1/FVC y correlacionando con los resultados de la relación FEV1/FEV6 con el mismo parámetro de corte, sometiendo luego a estudio bayesiano para determinar la sensibilidad y especificidad.

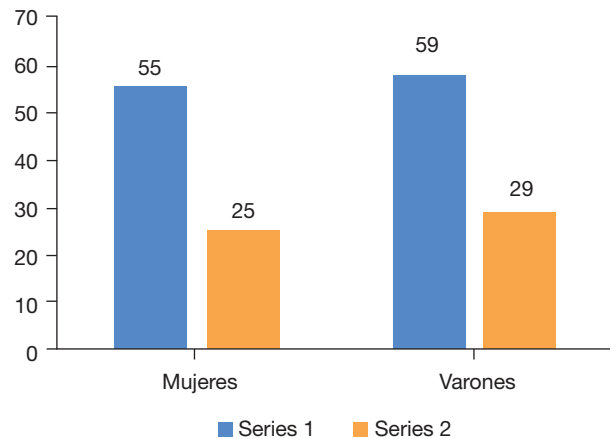
**Resultados:** Se revisaron 168 espirometrías de las cuales el 47,6 eran mujeres y el resto varones, de estas se seleccionaron 54 con patrón obstructivo (32,1%) con una proporción similar entre varones y mujeres (53,7 y 46,2%) y se estableció una sensibilidad alta tanto en mujeres como en varones (0,92 y 0,79) con sensibilidad del 100% al igual que el VPP, y VPN de 0,96 para mujeres y 0,91 para varones.

**Conclusiones:** Se establece que en nuestra población a 2.500 metros sobre el nivel del mar, la relación FEV1/FEV6 tiene una sensibilidad y especificidad muy alta comparable a FEV1/FVC que es de gran utilidad para establecer un patrón obstructivo con espirometría.

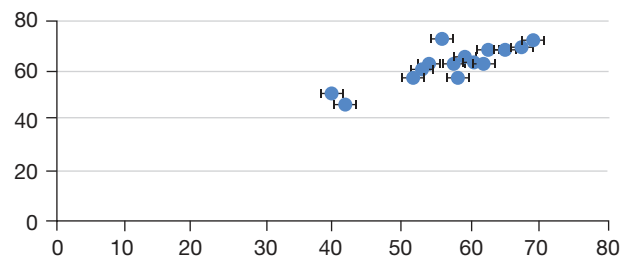
FEV1/FEV5 Mujeres



Universo en estudio



FEV1/FEV6 Varones



## BRONCOCONSTRICÃO INDUZIDA PELO EXERCÍCIO: NOVOS MECANISMOS CELULARES E MOLECULARES EM 31 ATLETAS DE MARATONA

A. Santos-Dias<sup>1</sup>, A.P. Sierra<sup>1,2,3</sup>, M. Carneiro Oliveira-Junior<sup>1</sup>, F.M. Almeida<sup>4</sup>, M. Benetti<sup>2</sup>, R. Oliveira<sup>5</sup>, S. Nogueira<sup>4</sup>, I. Santos Genaro<sup>4</sup>, B. Mangueira Saraiva Romanholo<sup>4</sup>, M. Arruda Martins<sup>4</sup>, N. Ghorayeb<sup>3</sup>, M.F. Cury Boaventura<sup>5</sup>, J.B. Pesqueiro<sup>6</sup>, M.A. Peduti dal Molin Kiss<sup>2</sup> e R. de Paula Vieira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Nove de Julho. <sup>2</sup>Universidade de São Paulo. <sup>3</sup>Instituto Dante Pazzanezi de Cardiologia. <sup>4</sup>Universidade de São Paulo.

<sup>5</sup>Universidade Cruzeiro do Sul. <sup>6</sup>Universidade Federal de São Paulo.

**Introdução:** O exercício de alta intensidade e de longa duração é um gatilho comum que desencadeia a broncoconstrição induzida pelo exercício tanto em asmáticos quanto em não asmáticos. Entretanto, os mecanismos celulares e moleculares envolvidos nessa resposta não são conhecidos.

**Material e métodos:** Portanto, esse estudo investigou o quanto a broncoconstrição observada imediatamente após a maratona em 31 corredores do sexo masculino ocorre em decorrência de alterações nos níveis de óxido nítrico exalado, lesão no epitélio respiratório e modulação do sistema imune pulmonar e sistêmico. Os resultados são apresentados como média e desvio padrão e na forma de pré vs pós-maratona decorrentes de uma análise estatística pareada por teste t.

**Resultados:** Imediatamente após a maratona, o VEF1 reduziu significativamente ( $p < 0,009$ ), o qual foi seguido de aumento nos níveis de óxido nítrico no ar exalado ( $20,21 \pm 11,14$  vs  $34,56 \pm 19,06$  ppb;  $p < 0,0007$ ), aumento no número de células totais  $\times 10^4/\text{mL}$  ( $143,45 \pm 15,52$  vs  $266,14 \pm 43,35$ ;  $p < 0,001$ ), neutrófilos ( $13,33 \pm 9,89$  vs  $60,5 \pm 13,16$ ;  $p < 0,01$ ), macrófagos ( $21,23 \pm 5,91$  vs  $54 \pm 13,6$ ;  $p < 0,01$ ) e de células epiteliais ( $113,01 \pm 11,73$  vs  $200,74 \pm 31,55$ ;  $p < 0,01$ ) no escarro induzido. Além disso, os maratonistas apresentaram redução da res-

posta imune inata e adquirida, tanto pulmonar quanto sistêmica, conforme demonstrado pelos níveis reduzidos de (pg/mL) IL12p40 ( $p < 0,01$ ), IL-17 ( $p < 0,01$ ), IL-23 ( $p < 0,03$ ), IL-1ra ( $p < 0,02$ ) e TSLP ( $p < 0,0048$ ). Os níveis reduzidos de TSLP indicam perda da ativação epitelial o qual se correlacionou com o número aumentado de células epiteliais no escarro, sugerindo aumento da descamação epitelial após a maratona.

**Conclusões:** O presente estudo demonstrou pela primeira que vez mesmo em maratonistas experientes, ocorre uma redução do VEF1 após a maratona, o qual é acompanhado de aumentos nos níveis de estresse nitrosativo (aumento de óxido nítrico no ar exalado), inflamação das vias aéreas e descamação epitelial, além de uma imunodepressão sistêmica e pulmonar.

## O TREINAMENTO FÍSICO AERÓBIO DIMINUI A FIBROSE PULMONAR EM CAMUNDONGOS COM BACKGROUND TH2

V.L. Silva Rigoni<sup>1</sup>, P.R. Pereira<sup>1</sup>, B.A. Mackenzie<sup>1</sup>, M. Carneiro Oliveira Junior<sup>1</sup>, A. Santos Andrade-Sousa<sup>1</sup>, E. Correa de Sousa<sup>1</sup>, E. Assumpção Neto<sup>1</sup>, N.R. Damaceno-Rodrigues<sup>2</sup>, E. Garcia Caldini<sup>2</sup>, A.P. Ligeiro de Oliveira<sup>1</sup> e R. de Paula Vieira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Imunologia Pulmonar e do Exercício (LABPEI). Universidade Nove de Julho (UNINOVE). São Paulo. Brasil. <sup>2</sup>Laboratório de Biologia Celular. Universidade de São Paulo. São Paulo. Brazil.

**Introdução:** A fibrose pulmonar idiopática (FPI) é uma doença que apresenta características tanto da resposta imune Th1 quanto Th2. Os camundongos BALB/c apresentam um background imunológico Th2 e os modelos experimentais de fibrose nesses animais são caracterizados por inflamação e fibrose nas vias aéreas. O treinamento físico aeróbio (TFA) reduz a inflamação e fibrose em modelos de fibrose em camundongos C57Bl/6 que apresentam perfil imunológico Th1, mas os efeitos do TFA no background Th2 não são conhecidos.

**Material e métodos:** 40 camundongos BALB/c machos foram distribuídos em Controle, Exercício (Ex), Fibrose (Bleo) e Fibrose+Exercício (Bleo+Ex). A indução da fibrose foi realizada pela administração intra-traqueal de sulfato de bleomicina (1,5 UI/Kg). O treinamento físico de intensidade leve iniciou 21 dias após a administração de bleomicina e foi realizado em esteira por 4 semanas, sendo 5x/semana, 1 hora/sessão. Foram avaliadas a inflamação e o remodelamento das vias aéreas, os níveis de IL-1beta, IL-6, CXCL-1, IL-10, IL-13, TNF-alfa e IGF-1 no lavado broncoalveolar (LBA). A análise estatística foi avaliada através do teste one way anova + Bonferroni. Valores de  $p < 0,05$  foram considerados significativos.

**Resultados:** O TFA diminuiu o número de células totais ( $p < 0,01$ ) e neutrófilos ( $p < 0,001$ ) no LBA, os níveis de IL-1beta ( $p < 0,001$ ), IL-6 ( $p < 0,001$ ), CXCL-1 ( $p < 0,05$ ), IL-13 ( $p < 0,05$ ), TNF-alfa ( $p < 0,001$ ) e IGF-1 ( $p < 0,001$ ) e aumentou os níveis de IL-10 ( $p < 0,05$ ) quando comparado ao grupo Fibrose. O acúmulo de colágeno ( $p < 0,05$ ) na parede das vias aéreas foi reduzida pelo TFA.

**Conclusões:** O treinamento físico aeróbio reduz a inflamação e a fibrose pulmonar em um modelo de fibrose pulmonar em camundongos com background Th2.

## A SUPLEMENTAÇÃO COM CREATINA EXACERBA O FENÓTIPO ASMÁTICO

B.A. MacKenzie<sup>1</sup>, M. Carneiro Oliveira Junior<sup>1</sup>, A. Santos Andrade-Sousa<sup>1</sup>, E. Correa de Sousa<sup>1</sup>, E. Assumpção Neto<sup>1</sup>, M. Alves Brandão Rangel<sup>1</sup>, A.P. Ligeiro de Oliveira<sup>1</sup>, M. Grimm<sup>2</sup>, T. Müller<sup>2</sup>, M. Idzko<sup>2</sup> e R. de Paula Vieira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Imunologia Pulmonar e do Exercício (LABPEI). Universidade Nove de Julho (UNINOVE). São Paulo. Brasil. <sup>2</sup>Grupo de Pesquisa em Asma e DPOC. Universidade de Freiburg. Alemanha.

**Introdução:** A asma é uma doença inflamatória das vias aéreas e pode ser influenciada por fatores alimentares. A creatina (Cr) é uma amina utilizada como suplemento alimentar por praticantes de atividade física, sendo o suplemento alimentar mais utilizado no mundo. A Cr é uma molécula precursora de ATP, e está relacionado com a fisiopatologia da asma. Assim, investigamos se a suplementação com Cr modular as principais características da asma e as possíveis células envolvidas.

**Material e métodos:** 40 camundongos BALB/c foram divididos em controle (Co), creatina (Cr), ovalbumina (OVA) e ovalbumina + creatina (OVA+Cr). Os animais foram sensibilizados com OVA (10 ug/camundongo) nos dias 0, 14, 28 e 42 e desafiados com inalação de uma solução de OVA (1%) a partir do dia 21, 3x/semana, até o dia 48. A suplementação com creatina (SC) 0,03 g/kg foi realizada por via oral, 5 dias/semana, do dia 21 até o dia 48. Foram avaliados o número de células e os níveis de citocinas no lavado broncoalveolar (LBA), a inflamação e o remodelamento brônquico, os níveis de IL-4, IL-5 e IL-13 em linfonodos re-estimulados in vitro e também os níveis de proteínas totais e de ATP no LBA. A cultura de células epiteliais brônquicas BEAS-2 e de células dendríticas foram estimuladas com creatina e os níveis de ATP e os níveis de IL-1beta, IL-4, IL-6, IL-13 e TNF-alfa no sobrenadante da cultura celular foram avaliados. A análise estatística foi avaliada através do teste ONE WAY ANOVA+Bonferroni.

**Resultados:** O grupo Cr apresentou aumento do número de eosinófilos ( $p < 0,05$ ) e neutrófilos ( $p < 0,05$ ) e os níveis de IL-5 ( $p < 0,05$ ) no LBA e aumento do acúmulo de fibras de colágeno nas vias aéreas ( $p < 0,01$ ). O grupo OVA+Cr apresentou aumento do número de células totais ( $p < 0,05$ ), eosinófilos ( $p < 0,05$ ) e neutrófilos ( $p < 0,05$ ), assim como dos níveis de IL-5 ( $p < 0,01$ ) e de proteínas totais ( $p < 0,05$ ) no LBA e no sobrenadante dos linfonodos ( $p < 0,001$ ). A deposição de colágeno ( $p < 0,01$ ) também foi aumentada no grupo OVA+Cr. Além disso, o estímulo in vitro com creatina nas células BEAS-2B ( $p < 0,01$ ) e células dendríticas ( $p < 0,01$ ) resultou no aumento da liberação de ATP e dos níveis de IL-4 ( $p < 0,05$ ), IL-6 ( $p < 0,05$ ) e IL-13 nas células BEAS-2B ( $p < 0,01$ ). Nas células dendríticas, a SC aumentou os níveis de ATP ( $p < 0,001$ ), IL-1beta ( $p < 0,001$ ) e TNF-alfa ( $p < 0,001$ ).

**Conclusões:** A suplementação com creatina exacerba a inflamação, o remodelamento e a resposta Th2 no modelo experimental de asma, além de ativar células chaves da fisiopatologia da asma, como células dendríticas e epiteliais brônquicas.

## TEST DE MARCHA DE LOS 6 MINUTOS EN PACIENTES CON FIBROSIS QUÍSTICA

C. Rosero, M. Fernández y B. Tapia

Hospital Eugenio Espejo.

**Introducción:** El test de marcha de los 6 minutos (TM6M) tiene como objetivo la evaluación y seguimiento de patologías cardiopulmonares por su fácil realización, bajo costo y su relación con las actividades de la vida diaria. Varios estudios han aplicado el TM6M a pacientes con fibrosis quística (FQ) que demuestran la utilidad de esta prueba para la evaluación y seguimiento, el presente aplica el TM6M a 33 pacientes con FQ por dos ocasiones con un intervalo de 30 minutos para determinar si hay o no incremento de la distancia recorrida.

**Material y métodos:** Estudio descriptivo transversal, en 33 pacientes de entre 7 a 43 años con diagnóstico de FQ por test del sudor positivo a quienes se aplicó el TM6M por 2 ocasiones con intervalo de 30 minutos, de acuerdo a la normativa de la ATS 2002, se midió peso, talla e IMC, al iniciar y al finalizar la prueba se determinó frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno con oxímetro de pulso y el grado de disnea con la escala de Borg; se realizó la segunda prueba solo en aquellos que recuperaron sus parámetros basales, los criterios de exclusión fueron insuficiencia respiratoria aguda, enfermedades neuromusculares que impidan la realización de la prueba,

los resultados obtenidos se ingresaron en el sistema de Excel y se consideró el valor de  $p < 0,05$  como significativo.

**Resultados:** Las características de los pacientes estudiados se presentan en la tabla 1, el 85% (28) mejoraron los metros caminados en comparación con la primera prueba con un promedio de 66 m ( $p < 0,05$ ) y en el 15% (5) la distancia recorrida fue menor tabla 2, la distancia caminada en el primer test fue de  $445 \text{ m} \pm 137$  y en el segundo de  $472 \pm 124$  ( $p < 0,05$ ); no hubo diferencias estadísticamente significativas con respecto a la frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, saturación de O<sub>2</sub> y el grado de disnea evaluado por la escala de Borg, todos los pacientes evaluados terminaron el test.

**Conclusiones:** Existe una mejoría estadísticamente significativa en la distancia recorrida al aplicar un segundo test de caminata el mismo

Tabla 1. Características de los 33 pacientes estudiados con FQ

|                | N  | %    |
|----------------|----|------|
| Sexo           |    |      |
| Femenino       | 19 | 57,6 |
| Masculino      | 14 | 42,4 |
| Edad           |    |      |
| 7-11 años      | 8  | 24,2 |
| 12-18 años     | 12 | 36,4 |
| Más de 18 años | 13 | 39,4 |
| IMC            |    |      |
| Peso bajo      | 15 | 45,5 |
| Normal         | 15 | 45,5 |
| Sobrepeso      | 3  | 9    |

Tabla 2. Distancias recorridas pacientes FQ

|    | 1ª prueba | 2ª prueba | Diferencia (m) |
|----|-----------|-----------|----------------|
| 1  | 487       | 510       | 23             |
| 2  | 300       | 400       | 100            |
| 3  | 420       | 511       | 91             |
| 4  | 344       | 420       | 76             |
| 5  | 480       | 580       | 100            |
| 6  | 451       | 416       | -35            |
| 7  | 416       | 669       | 253            |
| 8  | 636       | 605       | -31            |
| 9  | 605       | 609       | 4              |
| 10 | 630       | 630       | 0              |
| 11 | 532       | 636       | 104            |
| 12 | 453       | 505       | 52             |
| 13 | 442       | 444       | 2              |
| 14 | 429       | 424       | -5             |
| 15 | 372       | 510       | 138            |
| 16 | 408       | 501       | 93             |
| 17 | 450       | 474       | 24             |
| 18 | 391       | 406       | 15             |
| 19 | 600       | 696       | 96             |
| 20 | 453       | 579       | 126            |
| 21 | 858       | 759       | -99            |
| 22 | 729       | 762       | 33             |
| 23 | 412       | 518       | 106            |
| 24 | 420       | 447       | 27             |
| 25 | 496       | 529       | 33             |
| 26 | 522       | 627       | 105            |
| 27 | 500       | 512       | 12             |
| 28 | 570       | 554       | -16            |
| 29 | 185       | 252       | 67             |
| 30 | 237       | 321       | 84             |
| 31 | 300       | 318       | 18             |
| 32 | 307       | 342       | 35             |
| 33 | 403       | 434       | 31             |

día con un intervalo de 30 minutos; no se encontraron diferencias significativas en la frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, saturación de O<sub>2</sub> y grado de disnea al inicio y al final de la primera y segunda prueba; todos los pacientes completaron las pruebas.

## INGESTA DE ASCORBATO ENTRE LOS NATIVOS DE LAS TIERRAS ALTAS INADAPTADOS

T. Filipponi<sup>1</sup>, J.V. Brugniaux<sup>2</sup>, S.F. Rimoldi<sup>3</sup>, E. Rexhaj<sup>3</sup>, L. Pratali<sup>4</sup>, C. Salinas Salmón<sup>5</sup>, C. Murillo Jauregui<sup>5</sup>, M. Villena<sup>5</sup>, C. Sartori<sup>6</sup>, U. Scherrer<sup>3,7,8</sup> y D.M. Bailey<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of South Wales. UK. <sup>2</sup>Western Sidney University. Australia.

<sup>3</sup>University Hospital of Bern. Switzerland. <sup>4</sup>CNR. Italy. <sup>5</sup>Instituto

Boliviano de Biología de Altura. Bolivia. <sup>6</sup>Centre Hospitalier

Universitaire Vaudois. Switzerland. <sup>7</sup>Hirslanden Group. Switzerland.

<sup>8</sup>Universidad de Tarapacá. Chile.

**Introducción:** Un reciente experimento de investigación identificó que nativos de altura con mal de montaña crónico (MMC+) exhiben elevados biomarcadores sistémicos de stress oxidativo-nitrosativo y deficiente estructura-función vascular (relativa a controles bien adaptados; MMC-). Esto puede ser debido a la disminución en ascorbato, dado que es el primario soluble en agua, rompedor de cadena, antioxidante en la circulación. Este puede ser el resultado de una inapropiada ingesta dietaria, de ahí el enfoque del presente estudio.

**Material y métodos:** Treinta y seis varones habitantes de las tierras altas con MMC (n = 22, MMC+; edad  $57 \pm 10$ ) y sin MMC (n = 14, MMC-; edad  $52 \pm 12$ ) participaron en el estudio. Los participantes fueron entrevistados para recoger una memoria dietaria durante 24 horas utilizando un atlas fotográfico para estimar el peso de las porciones de los alimentos. Los cuestionarios fueron analizados usando NetWISP software de análisis dietario (versión 4.0, Tinuviel Software; UK). Los datos fueron verificados por la normalidad usando la prueba Shapiro-Wilk. Kruskal-Wallis y Mann-Whitney fueron realizadas para comparar los grupos. Nivel de significancia fue fijado en  $P \pm$  desviación estándar (DE). **Resultados:** Consumo de ascorbato (vitamina C) es claramente deficiente en los varones de las tierras altas inadaptados (MMC+,  $47 \pm 35$ ) frente a los controles bien adaptados (MMC-,  $66 \pm 33$ ). La ingesta demuestra las (marginal) diferencias significativas entre los dos grupos ( $p < 0,07$ ); aunque el consumo está por debajo de las recomendaciones.

**Conclusiones:** Estos resultados son los primeros en describir la ingesta de antioxidantes en la población afectada por la enfermedad de Monge (MMC+). Además, el resultado apoya nuestra hipótesis que comparados a los controles (bolivianos no enfermos, nativos de las tierras altas), los pacientes MMC están caracterizados por una ingesta inadecuada de antioxidantes dietarios. Esta es una variable independiente que previamente ha sido asociada con un incrementado estrés oxidativo-nitrosativo y disfunción vascular endotelial subsecuente a una defectuosa defensa de antioxidantes.

## REPERCUSIÓN FUNCIONAL RESPIRATORIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD EN HABITANTES DE GRAN ALTURA

C. Murillo Jáuregui, C. Romero, C. Gonzales, A.M. Alarcón, M. Aguilar y M. Villena

Instituto Boliviano de Biología de Altura.

**Introducción:** A nivel mundial existe aumento del sobrepeso y obesidad, Bolivia no es la excepción, la ciudad de La Paz presenta 19,190 casos, Cochabamba 12,231, y Santa Cruz 7,731, según datos del Ministerio de Salud 2012. En los últimos años, en el IBBA se ha identificado incremento en la demanda de servicios de Exploración Funcional Respiratoria, en pacientes con diagnósticos de remisión de sobrepeso y obesidad. Objetivo: identificar y comparar la prevalencia de las alteraciones res-

piratorias en sujetos de ambos sexos que presentan diferentes grados de sobrepeso y obesidad entre la década pasada y en la actualidad.

**Material y métodos:** Estudio descriptivo, retrospectivo de corte transversal desde enero de 1989 hasta diciembre del 1999, con revisión de fichas clínicas de pruebas de función respiratoria de la Unidad de Fisiología y Fisiopatología Respiratoria del IBBA.

**Resultados:** Fueron revisadas 7.793 fichas clínicas y funcionales, con 313 pacientes (4%) con diagnósticos de: sobrepeso (41%), obesidad grado I (13%), obesidad grado II (17%), y obesidad mórbida (9%). Género masculino (56%), edad promedio de 52,2 ± 12,48 y femenino (44%), edad promedio de 53,15 ± 12,70. Las patologías asociadas en ambos sexos fueron EE y EPOC. Sobrepeso IMC (26,64 ± 1,33 Kg/m<sup>2</sup>), predominio, de varones, espirometría forzada curva flujo volumen restricción leve, mecánica ventilatoria disminuida en el género femenino (145,27 ± 46,20 ml/cmH<sub>2</sub>O), gasometría arterial con hipoxemia moderada (49,71 ± 7,48/48,76 ± 7,92 mmHg) e hipercapnia (32,09 ± 4,33/31,51 ± 4,08 mmHg) en ambos. Obesidad grado I IMC (31,65 ± 1,34 Kg/m<sup>2</sup>), predomina varones, la espirometría forzada curva flujo volumen restricción leve, mecánica ventilatoria disminuida en ambos grupos (148,27 ± 77,36/134,46 ± 66,65 ml/cm H<sub>2</sub>O), gasometría arterial hipoxemia moderada (47,25 ± 6,14/46,48 ± 7,59 mmHg) e hipercapnia leve (32,41 ± 4,78/32,25 ± 5,69 mmHg). Obesidad grado II IMC (36,75 ± 5,08 Kg/m<sup>2</sup>), mayor en mujeres, espirometría forzada curva flujo volumen restricción leve, mecánica ventilatoria disminuida en ambos grupos (118,47 ± 60,66/83,2 ± 83,02 ml/cm H<sub>2</sub>O), gasometría arterial con hipoxemia moderada (45,05 ± 4,87/46,3 ± 6,19 mmHg) e hipercapnia (33,52 ± 3,89/33,38 ± 3,99 mmHg). Obesidad mórbida IMC (41,93 ± 2,27 Kg/m<sup>2</sup>), mayor mujeres, espirometría forzada curva flujo volumen restricción moderada, mecánica ventilatoria disminuida (96,66 ± 34,50/76 ± 98,71 ml/cm H<sub>2</sub>O), gasometría arterial con hipoxemia severa (43,5 ± 5,40/41,23 ± 8,05 mmHg) e hipercapnia (33,67 ± 2,05/34,21 ± 4,95 mmHg).

**Conclusiones:** La mecánica ventilatoria y la gasometría arterial presentan mayor sensibilidad en las pruebas de función respiratoria.

### INTERCAMBIO GASEOSO DURANTE EL ESFUERZO MÁXIMO EN LA ALTITUD MODERADA

S. Cid Juárez, R. Pérez Padilla, L. Torre Bouscoulet y L. Gochicoa Rangel

*Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas.*

**Introducción:** A nivel del mar la hipoxemia en esfuerzo máximo en sujetos sanos se considera patológica, en altitud moderada podría ser un hallazgo normal, sin embargo se desconoce su prevalencia y factores asociados. Objetivo: describir el intercambio de gaseoso durante la prueba de esfuerzo cardiopulmonar (PECP) en altitud moderada.

**Material y métodos:** Estudio descriptivo. Se incluyó a sanos > 15 años, > 2 años de residencia en el D.F. Se excluyó a obesos, fumadores y con síntomas respiratorios o cardíacos. Se realizó la PECP de acuerdo a ATS/ERS 2003, con 3 gasometrías arteriales (reposo, UA y pico de esfuerzo). Se usó estadística descriptiva, t Student y  $\chi^2$  para comparación entre grupos, correlación de Spearman o Pearson para las asociaciones entre las variables gasométricas con las variables independientes y curvas Kaplan-Meier para el ajuste de los resultados con la edad y género.

**Resultados:** Se estudiaron 217 sujetos, 53% fueron hombres, el 57% de la población era mayor de 40 años. Conforme la población envejece tanto en reposo como en esfuerzo la PaO<sub>2</sub>, la SaO<sub>2</sub> descienden, mientras la PaCO<sub>2</sub> y el GA-a tienden a incrementar, también existe una disminución de la caída de PaCO<sub>2</sub> asociada al esfuerzo máximo (tendencia a hipoventilar durante el esfuerzo) (p < 0,0005). El 17% de la población presentó desaturación e hipoxemia (SaO<sub>2</sub> < 90% y caída PaO<sub>2</sub> > 4 mmHg) al pico del esfuerzo, esta población era de mayor edad, con un GA-a en reposo mayor, y se asoció a VO<sub>2</sub> pico y carga máxima mayores que la población que no presentó hipoxemia ni desaturación.

**Conclusiones:** La población mayor de 40 años tiene es más propensa a la hipoxemia, los resultados de este estudio deben ser considerados como referencia para futuras pruebas que se realicen en altitud moderada y no deberían ser catalogados como patológicos en población asintomática.

### EFEITOS DO TREINAMENTO FÍSICO AERÓBIO NO DESENVOLVIMENTO DA FIBROSE PULMONAR INDUZIDA POR BLEOMICINA EM CAMUNDONGOS C57BL/6

E. El-Mafarjeh<sup>1</sup>, A. dos Santos-Dias<sup>1</sup>, M. Carneiro Oliveira Junior<sup>1</sup>, B.A. Mackenzie<sup>1</sup>, R.K. da Palma<sup>1</sup>, L.V. Franco de Oliveira<sup>1</sup>, F.M. de Almeida<sup>2</sup>, M. de Arruda Martins<sup>2</sup>, A. Santos Andrade-Sousa<sup>1</sup>, E. Correa de Sousa<sup>1</sup>, E. Assumpção Neto<sup>1</sup>, N.R. Damaceno-Rodrigues<sup>2</sup>, E. Garcia Caldini<sup>2</sup>, A.P. Ligeiro de Oliveira<sup>1</sup> e R. de Paula Vieira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Imunologia Pulmonar e do Exercício (LABPEI). Universidade Nove de Julho (UNINOVE). São Paulo. Brasil. <sup>2</sup>Faculdade de Medicina. Universidade de São Paulo. Brasil.

**Introdução:** A fibrose pulmonar idiopática é uma doença que apresenta alta morbidade e mortalidade e uma intervenção precoce auxilia no tratamento da doença. O treinamento físico aeróbio (TFA) acelera o processo de reparação tecidual em modelos de fibrose na fase tardia, mas os efeitos do TFA no início do insulto pulmonar, como seria preconizado na prática clínica, são desconhecidos.

**Material e métodos:** 40 camundongos C57Bl/6 machos foram distribuídos em Controle, Exercício (Ex), Fibrose (Bleo) e Fibrose+Exercício (Bleo+Ex). A indução da fibrose foi realizada pela administração intratraqueal de sulfato de bleomicina (1,5 UI/Kg). O treinamento físico de intensidade leve iniciou três horas após a administração de bleomicina e foi realizado em esteira por 2 semanas, sendo 5x/semana, 1 hora/sessão. Foram avaliadas a inflamação e a fibrose do parênquima, a expressão de macrófagos pró e anti-inflamatórios por citometria de fluxo, os níveis de TGF-beta e IL-10. A análise estatística foi avaliada através do teste one way anova + Bonferroni. Valores de p < 0,05 foram considerados significativos.

**Resultados:** Embora o exercício aeróbio tenha diminuído o número de células totais (p < 0,01), neutrófilos (p < 0,01) e linfócitos (p < 0,01) no LBA, e tenha aumentado a produção de IL-10 por macrófagos (p < 0,01), o que justifica seus efeitos anti-inflamatórios, o exercício aeróbio também aumentou a produção de TGF-beta por macrófagos (p < 0,01), resultando num aumento da fibrose no parênquima, caracterizada pelo acúmulo de fibras de colágeno (p < 0,01) e piora da resistência estática (p < 0,01) e dinâmica (p < 0,01) do parênquima pulmonar.

**Conclusiones:** O treinamento físico aeróbio quando realizado no início do insulto com o agente indutor de fibrose pulmonar reduz a inflamação pulmonar, mas piora a fibrose pulmonar em um modelo de fibrose pulmonar induzida por bleomicina.

### ECUACIONES DE REFERENCIA EN ESPIROMETRÍA: VARIABLES A CONSIDERAR EN EL PARAGUAY

D. Pérez, G. Arbo, R. Lemir, J. Fusillo y S. González

*Laboratorio de Función Pulmonar del Sanatorio La Costa.*

**Introducción:** La utilización de ecuaciones universales de referencia para los datos de la maniobra espiratoria forzada es motivo de controversia. Solo algunos países de Sudamérica constan de derivaciones poblacionales locales priorizando variables como género, altura, edad y peso. En este trabajo, evaluamos el rol de otras variables antropológicas en el ajuste de las ecuaciones de predicción utilizadas con mayor frecuencia.

**Material y métodos:** Revisión narrativa de trabajos sobre espirometría en diferentes muestras poblacionales del Paraguay hechas duran-

te el periodo 2008-2015. Base de datos consultada: Revista Neumología y Cirugía Torácica 2011-2015 (órgano que publicó trabajos de los dos últimos congresos paraguayos de neumología).

**Resultados:** Se identificaron los siguientes trabajos 1) "Cohorte de derivación para valores de referencia de espirometría en el Paraguay", n = 231, Dami G y cols.; 2) "Espirometría en niños: un análisis crítico", n = 83, Álvarez O y cols.; 3) "Espirometría en adultos mayores: un análisis crítico", n = 27, Martínez H y cols.; 4) "Espirometría en pueblos originarios del Paraguay: Maká, Nivaclé y Mby'á", n = 60, Chaparro L y cols, y 5) "Evaluación de la CVF y el VEF1 en pacientes con obesidad clase III", n = 30, Silguero N y cols. En las publicaciones se hacen constar que los individuos participantes no cursaban clínicamente con comorbilidad pulmonar. En todos los estudios se utilizó espirómetro de flujo (EasyOne®, ndd Medical Technologies, Inc.). Las ecuaciones analizadas fueron: Hankinson (mex-amer), Crapo, Knudson, Enright y Arnold (Caucásico), Pereira, Pérez-Padilla (PLATINO), Zapletal, Polgar, Quanjer y el GLI (Global Lungs Initiative). Los resultados denotan una dispersión importante y significativa en la capacidad de predicción de la CVF y VEF1 en diferentes muestras poblacionales.

**Conclusiones:** Esta compilación demuestra discordancias en la universalidad de los parámetros de referencia frecuentemente utilizados en los laboratorios de función pulmonar del país y más allá de las limitaciones metodológicas de la revisión, propone considerar otras variables a tener en cuenta en las ecuaciones de predicción para optimizar los ajustes.

#### IMPACTO DA PERDA DE PESO NA FUNÇÃO VENTILATÓRIA E MARCADORES INFLAMATÓRIOS SISTÊMICOS E PULMONARES EM MULHERES COM OBESIDADE MÓRBIDA

F. Sobral Peixoto-Souza, V.C. Alves, P.N. Araújo, M. Cangussu Barbalho-Moulin, E.L.F.D. Gomes e D. Costa.

*Universidade Nove de Julho.*

**Introdução:** Sabe-se do aumento da morbidade, relacionado a função pulmonar e a inflamação, causada por doenças respiratórias em sujeitos obesos, entretanto Informações sobre as concentrações de mediadores inflamatórios em indivíduos obesos, são escassas. Sendo assim, o objetivo desse estudo foi investigar o impacto da perda de peso induzida pela cirurgia bariátrica na função pulmonar e nos marcadores inflamatórios em mulheres obesas mórbidas.

**Material e métodos:** Trata-se de um estudo prospectivo longitudinal, realizado com 20 mulheres obesas mórbidas, avaliadas antes e 4 a 6 meses após a cirurgia bariátrica. Foram realizadas avaliações antropométricas, espirométricas, da força muscular respiratória e, dos marcadores inflamatórios, tanto os sistêmicos, no plasma, quanto os respiratórios, no escarro induzido.

**Resultados:** Após a perda de peso foi constatado melhora nos volumes pulmonares, com aumento na CVL, VRE, CVF e VEF1; bem como redução da CI e do VRI. Em relação a FMR constatou-se aumento apenas da PImáx. No plasma sanguíneo houve aumento de 7,707 pg/ml de adiponectina e redução significativa de 14,2 pg/ml; 97,6 pg/ml; 8,8 pg/ml nas concentrações de IL-1beta, IL-6 e IL-8, respectivamente. No escarro foi observado aumento de 2,195 pg/ml de adiponectina e redução de 56 pg/ml nas concentrações de IL-1beta. Foi encontrada também correlações positivas entre as concentrações de adiponectina e IL-6 do plasma com a do escarro ( $r = 0,66$ ;  $r = 0,49$ ) respectivamente, e por fim, verificou-se que as características antropométricas influenciaram nas concentrações das citocinas do sistema respiratório.

**Conclusões:** Mulheres com obesidade mórbida, sem alteração na função pulmonar, apresentaram melhora na função ventilatória e dos marcadores inflamatórios sistêmicos e respiratórios após perda de peso induzida pela cirurgia bariátrica.

#### EFEITOS DA OBESIDADE INDUZIDA POR DIETA SOBRE O FENÓTIPO ASMÁTICO

M.A. Rodrigues Brandão Rangel<sup>1</sup>, J. Comin Jonco Aquino Junior<sup>1</sup>, A.R. Almeida Oliveira<sup>1</sup>, M. Carneiro Oliveira Junior<sup>1</sup>, F. Magalhães Arantes-Costa<sup>2</sup>, M. de Arruda Martins<sup>2</sup>, A. Santos Andrade-Sousa<sup>1</sup>, E. Correa de Sousa<sup>1</sup>, E. Assumpção Neto<sup>1</sup>, N.R. Damaceno-Rodrigues<sup>2</sup>, E. Garcia Caldini<sup>2</sup>, A.P. Ligeiro de Oliveira<sup>1</sup> e R. de Paula Vieira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Imunologia Pulmonar e do Exercício (LABPEI). Universidade Nove de Julho (UNINOVE). São Paulo. Brasil. <sup>2</sup>Faculdade de Medicina. Universidade de São Paulo. Brasil.

**Introdução:** A asma é uma doença inflamatória crônica das vias aéreas e é influenciada pela obesidade. Diversos estudos têm demonstrado que a obesidade pode piorar diversos aspectos do fenótipo asmático, mas os possíveis mecanismos envolvidos não são conhecidos. Assim, o presente estudo investigou os efeitos da obesidade induzida pela dieta sobre os principais aspectos do fenótipo asmático.

**Material e métodos:** 40 camundongos C57Bl/6 machos foram distribuídos em Controle magro (CM), Asma magro (AM), Obeso (O) e Asma Obeso (AO). Os animais foram submetidos à uma dieta constituída por 55% de lipídeos por dez semanas antes da indução da inflamação pulmonar alérgica crônica por dermatophagoides pteronyssinus, até o final do protocolo. Os animais receberam a administração intra-traqueal com dermatophagoides pteronyssinus (100 ug/camundongo), 1x/semana, 5 semanas após as 10 semanas de indução da obesidade. Foram avaliada a inflamação, o remodelamento e a hiperresponsividade brônquica (HB) e os níveis de IL-1beta, IL-4, IL-5, IL-13, IL-17, IL-23, TNF-alfa, CXCL1, leptina e resistina no lavado broncoalveolar.

**Resultados:** O grupo AM apresentou aumento de células totais ( $p < 0,05$ ), eosinófilos ( $p < 0,05$ ), neutrófilos ( $p < 0,05$ ) e linfócitos ( $p < 0,05$ ) no lavado broncoalveolar (LBA) comparado ao grupo CM. O grupo AO apresentou aumento de células totais ( $p < 0,05$ ), eosinófilos ( $p < 0,05$ ) e de neutrófilos ( $p < 0,05$ ) no LBA comparado ao grupo AM. Os níveis de IL-1beta ( $p < 0,05$ ), IL-4 ( $p < 0,05$ ), IL-5 ( $p < 0,05$ ), CXCL1 ( $p < 0,05$ ), IL-13 ( $p < 0,05$ ), IL-23 ( $p < 0,05$ ) e TNF-alfa ( $p < 0,05$ ) estavam aumentados no LBA no grupo AM comparado ao grupo CM. A obesidade, por sua vez, aumentou os níveis de IL-1beta ( $p < 0,05$ ), IL-4 ( $p < 0,05$ ), IL-5 ( $p < 0,05$ ), CXCL1 ( $p < 0,05$ ), IL-13 ( $p < 0,05$ ), IL-17 ( $p < 0,05$ ), IL-23 ( $p < 0,05$ ) e TNF-alfa ( $p < 0,05$ ) no LBA no grupo AM comparado ao grupo AO. Os grupos AM e AO apresentaram aumentos semelhantes no acúmulo de fibras colágenas nas vias aéreas ( $p < 0,001$ ) comparado ao grupo CM. A HB mostrou-se aumentada no grupo AM para as doses de 25 mg/mL ( $p < 0,05$ ) e 50 mg/mL ( $p < 0,05$ ) de metacolina comparado ao grupo CM. A obesidade, por sua vez, exacerbou a HB ao desafio com salina ( $p < 0,001$ ), com metacolina 6,25 mg/mL ( $p < 0,001$ ), 12,5 mg/mL ( $p < 0,001$ ), 25 mg/mL ( $p < 0,001$ ) e 50 mL ( $p < 0,05$ ) comparados os grupos AM e AO.

**Conclusões:** A obesidade favorece o desenvolvimento do fenótipo asmático, envolvendo exacerbação da resposta imune Th2, Th17 e da liberação de leptina.

#### EFEITOS DO TREINAMENTO FÍSICO SOBRE A INFLAMAÇÃO PULMONAR DE CAMUNDONGOS SUBMETIDOS À EXPOSIÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO PM 2,5

A. Silva Rennó<sup>1</sup>, E. Assumpção Neto<sup>1</sup>, G. Baldivia<sup>1</sup>, M.A. Rodrigues Brandão Rangel<sup>1</sup>, M. Carneiro Oliveira Junior<sup>1</sup>, A. Santos Andrade-Sousa<sup>1</sup>, E. Correa de Sousa<sup>1</sup>, M. Dolnikoff<sup>2</sup>, A.P. Ligeiro de Oliveira<sup>1</sup>, G. Graudenz<sup>1</sup> e R. de Paula Vieira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Imunologia Pulmonar e do Exercício (LABPEI). Universidade Nove de Julho (UNINOVE). São Paulo. Brasil. <sup>2</sup>Faculdade de Medicina. Universidade de São Paulo. Brasil.

**Introdução:** A exposição à níveis aumentados de poluição atmosférica resulta em alterações pulmonares. O treinamento físico aeróbio

(TFA) é capaz de prevenir as alterações pulmonares na asma, no DPOC, na fibrose pulmonar e até nas alterações induzidas pela exposição ao produto de exaustão do diesel. Entretanto, os efeitos do TFA na resposta pulmonar realizado concomitantemente à exposição do material particulado PM<sub>2,5</sub> e PM<sub>10</sub> não são conhecidos.

**Material e métodos:** 40 camundongos C57Bl/6 machos foram distribuídos em Controle (C), Exercício (Ex), PM<sub>2,5</sub> (PM<sub>2,5</sub>) e PM<sub>2,5</sub>+Exercício (PM<sub>2,5</sub>+Ex). Os animais foram expostos ao material particulado PM<sub>2,5</sub> (10 ug/camundongo/dia/5x semana/5 semanas) dez minutos após o início do TFA para simular o exercício realizado em ambiente poluído. O TFA foi realizado em esteira em intensidade leve, 1h/sessão, 5x/semana por 5 semanas. Foi avaliada a inflamação pulmonar e os níveis de citocinas no lavado broncoalveolar (LBA).

**Resultados:** A exposição ao PM<sub>2,5</sub> resultou no aumento de células totais ( $p < 0,001$ ), neutrófilos ( $p < 0,001$ ) e linfócitos ( $p < 0,01$ ) no lavado broncoalveolar (LBA) comparado a todos os demais grupos C, Ex, PM<sub>2,5</sub>+Ex. Esses resultados mostram claramente que o TFA é capaz de inibir a inflamação pulmonar induzida pelo PM<sub>2,5</sub>. Além disso, o TFA foi capaz de diminuir os aumentos nos níveis de citocinas pró-inflamatórias IL-1beta ( $p < 0,001$ ), CXCL1 ( $p < 0,001$ ) e TNF-alfa ( $p < 0,001$ ) no LBA induzidas pela exposição ao PM<sub>2,5</sub>. Por outro lado, o TFA aumentou os níveis da citocina anti-inflamatória IL-10, tanto no grupo Ex ( $p < 0,05$ ) quanto PM<sub>2,5</sub>+Ex ( $p < 0,05$ ) comparado ao grupo C e PM<sub>2,5</sub>, demonstrando que o TFA foi capaz de aumentar os níveis da citocina anti-inflamatória IL-10 mesmo diante da exposição ao PM<sub>2,5</sub>.

**Conclusões:** O treinamento físico aeróbico regular de intensidade leve é capaz de inibir a inflamação pulmonar induzida pela exposição ao material particulado PM<sub>2,5</sub>, mesmo quando realizado concomitantemente à exposição do PM<sub>2,5</sub>.

maniobra fue considerada adecuada. Quienes no cumplieron este criterio fueron reentrenados y recitados. Evolución: respecto de la FVC basal se identificaron los siguientes patrones evolutivos (n 16, con 3 o más visitas): 1) FVC constante y  $\Delta$ FVC estable (n 3); 2) FVC declinante y  $\Delta$ FVC estable (n 6); 3) FVC declinante y  $\Delta$ FVC en aumento (n 6); 4) FVC y  $\Delta$ FVC en aumento (n 1).

**Conclusiones:** Se observó que las maniobras con ambú y air stacking que efectuaron los asistentes eran en su mayoría adecuadas. Solo en 13/43 pacientes hubo necesidad de reentrenamiento. Independientemente de la evolución natural del deterioro funcional (caída de la FVC), las maniobras resultaron efectivas. Entendemos que este tipo de seguimiento debería ser efectuado rutinariamente en las visitas ambulatorias con el objeto de detectar la posibilidad de maniobras ineficaces y reentrenar en consecuencia.

## MONITOREO DEL APRENDIZAJE DE MANIOBRAS DE ASISTENCIA MANUAL DE LA TOS POR PARTE DE ASISTENTES DE PACIENTES CON ENFERMEDADES NEUROMUSCULARES PROGRESIVAS

S.G. Monteiro, S.C. Arce, F.G. Craviotto y E.L. de Vito

*Instituto Lanari. Universidad de Buenos Aires.*

**Introducción:** En las enfermedades neuromusculares (ENM) progresivas, la asistencia de la tos y el tratamiento de la hipoventilación son parte central del cuidado. Los dispositivos manuales (ambú y air-stacking) y mecánicos para asistir a la tos, así como los de VNI son ampliamente utilizados en forma domiciliaria. El paciente, familiares y asistentes deben estar adecuadamente entrenados en su utilización. El profesional debería verificar las rutinas de asistencia han sido adecuadamente aprendidas y se llevan a cabo en el domicilio según la pauta indicada. Este trabajo explora estos aspectos en el caso de la asistencia manual de la tos. Objetivos: evaluar el aprendizaje de la técnica de asistencia manual de la tos con ambú y air-stacking mediante el cambio en la FVC y el flujo espiratorio pico (PEF) con maniobras de insuflación manual por parte del asistente del paciente.

**Material y métodos:** Se incluyeron prospectivamente 43 pacientes con ENM progresivas. El 54% tenían distrofia de Duchenne (DMD) y 14% tenían esclerosis lateral amiotrófica (ELA). En el contexto de la evaluación ambulatoria, se realizó espirometría basal y se entrenó al paciente y su asistente en maniobras de air-stacking con ambú. Ya sea cuando la apreciación clínica, la FVC y/o el PEF ( $\geq 200$  l/min) eran satisfactorios se dio por terminado el aprendizaje. En la próxima consulta se invitó a realizar las maniobras y se objetivaron los cambios en la FVC. Se excluyeron pacientes con compromiso bulbar que no podían apilar el aire.

**Resultados:** Debido a que las diferencias por ENM específicas fueron despreciables, se informan los datos generales de las 118 determinaciones en 43 pacientes. Primer evaluación post entrenamiento: FVC (L)  $1,02 \pm 0,49$ ; FVC (%)  $24,3 \pm 10,3$ ; PEF (L/min)  $144 \pm 67$ ; PEF (%)  $29 \pm 13$ .  $\Delta$ FVC (%)  $86 \pm 59$ ;  $\Delta$ PEF (%)  $68 \pm 55$ . En el 70% de los pacientes, la